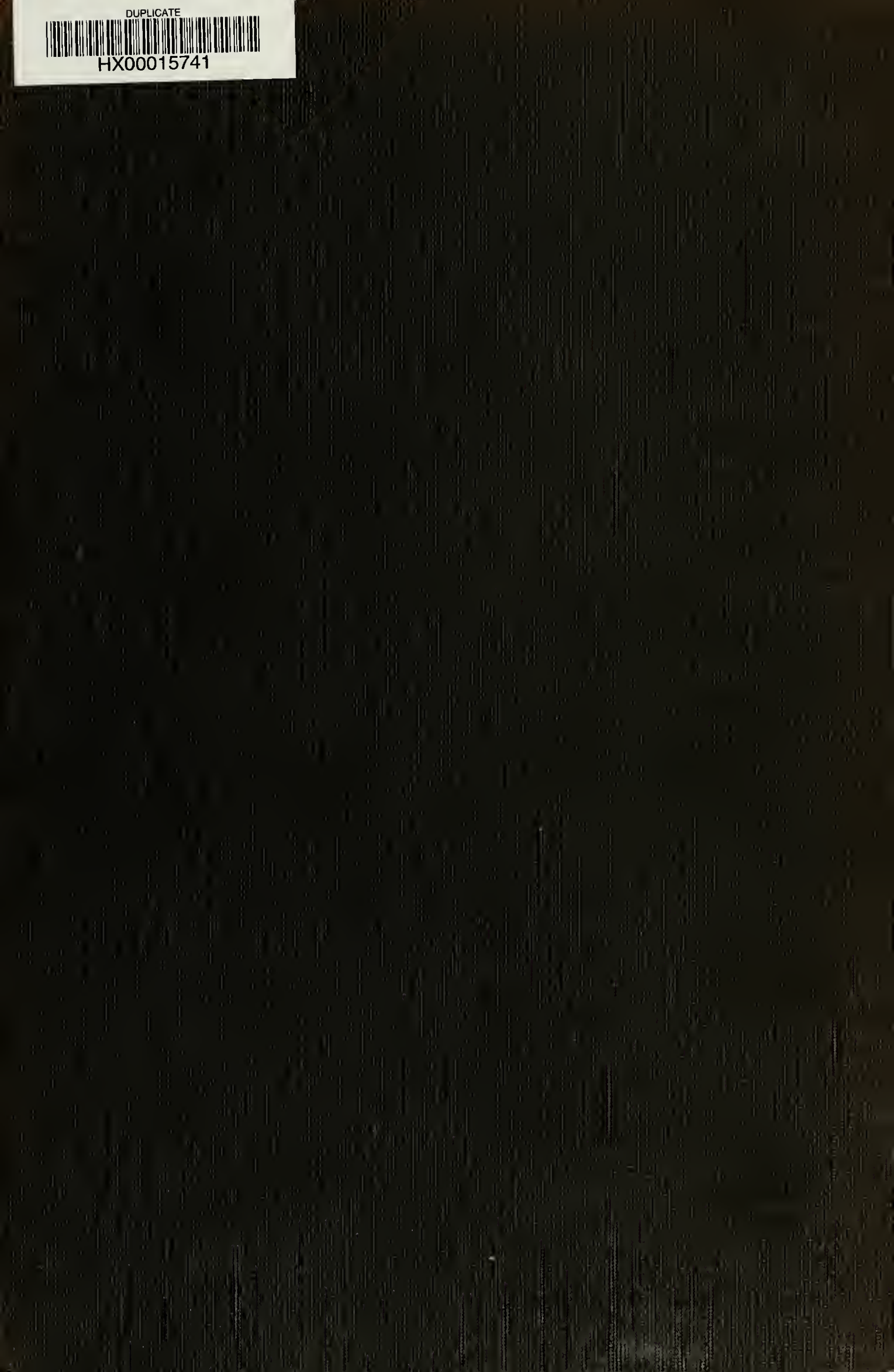



SIGILLVM COLLEGII COLVMBIAE NOVI EBORACI
IN LVMINE TVO VIDEBIMVS LVMEN





Harn- und Geschlechtsorgane.

Zweiter Teil. Abteilung 1.

Die weiblichen Geschlechtsorgane.

Von

Dr. med. Wilhelm Nagel,
Privatdozent an der Königl. Friedrich-Wilhelms-Universität, erster Assistent der geburtshilf.-gynäkolog. Klinik der Charité zu Berlin.

Mit 70 Abbildungen im Text.

Handbuch der Anatomie des Menschen.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben.

Siebenter Band. Zweiter Teil. Erste Abteilung.

Jena,
Verlag von Gustav Fischer
1896.

Meinem hochverehrten Lehrer und Chef

Herrn Geh. Med.-Rat

Professor Dr. Gusserow

Direktor der geburtshilf.-gynäkolog. Universitäts-Klinik der Charité in Berlin

in Dankbarkeit

gewidmet.

Dr. W. Nagel.

Vorwort.

Als Grundlage dieses Abschnittes im „Handbuch der Anatomie des Menschen“ dienten in erster Linie die Untersuchungen, welche ich im Laufe der letzten 6—7 Jahre im I. anatomischen Institut zu Berlin ausgeführt habe, und die Beobachtungen an der Lebenden, welche ich als vieljähriger Assistent des Herrn Geheimrat Prof. Dr. GUSSEROW zu machen Gelegenheit hatte. Meine Befunde habe ich verglichen mit und ergänzt an Präparaten in den medizinischen Lehranstalten zu London, Edinburgh, Bristol und im Musée d'Orfila in Paris; besonders aber habe ich die vorzügliche Sammlung des Hunter-Museums in London (Royal College of Surgeons) zu Rate gezogen.

Bei den litterarischen Studien habe ich außer den Bibliotheken Berlins die Büchersammlung des British Museum in London benutzt. Mit wenigen Ausnahmen haben alle angeführten Werke mir vorgelegen. Einen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt das Litteraturverzeichnis indessen noch nicht.

Entsprechend der Absicht des Herausgebers habe ich die Entwickelungsgeschichte überall berücksichtigt; falls dieses stellenweise ausführlicher geschehen ist, als sonst in anatomischen Lehrbüchern der Fall, so läßt sich das wohl rechtfertigen durch die große praktische Bedeutung, welche gerade die Entwickelung der Genitalien besitzt.

Die meisten Zeichnungen sind neu und von Herrn A. LÜTKE angefertigt. Zum Teil sind dieselben nach eigenen Präparaten aufgenommen, zum Teil nach den im I. anatomischen Institut vor-

handenen Präparaten, welche der Direktor des Instituts, Herr Geheimerat Professor Dr. WALDEYER mir bereitwilligst zur Verfügung stellte. Hierfür und für die wertvolle und fördernde Hilfe, welche er mir durch so viele Jahre hat zu teil werden lassen, sage ich meinem hochverehrten Lehrer auch hier meinen aufrichtigen und innigen Dank.

Der Herr Verleger hat keine Kosten gescheut, um das Buch künstlerisch auszustatten. Es ist mir eine angenehme Pflicht, ihm besonders für die auf die Wiedergabe der Zeichnungen angewandte große Mühe meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Berlin, April 1896.

Dr. W. Nagel.

Inhaltsverzeichnis.

I. Die Lage der Urogenitalorgane innerhalb der Beckenhöhle.

Der Streit um die normale Lage des Uterus ist jetzt geschlichtet. Die gemeinschaftlichen Forschungen von Anatomen (Aran [14], K. von Bardeleben [15], W. His [44], [45], A. von Kölliker [36], Panas [3b], Symington [65], [65a], W. Waldeyer [13], [15] u. a.) und Gynäkologen (vor allem B. S. Schultze [25], [25a], [26], ferner E. Martin [4], K. Schröder [16], B. Hart [8a] u. a.) innerhalb der letzten Jahre an Leichen und an Lebenden haben übereinstimmend ergeben, daß der Uterus für gewöhnlich mehr oder weniger antevertiert liegt mit mehr oder weniger anteflektiertem Corpus (Fig. 1). Dabei liegt seine Längsachse selten genau in der Mittellinie des Körpers, häufig ist eine seitliche Abweichung besonders nach rechts (aber auch nach links, Waldeyer) zu bemerken. Der Uterus ist, wie ausdrücklich betont werden muß, nicht etwa in dieser Lage fixiert, sondern besitzt vielmehr eine große Beweglichkeit. Durch Füllung der Blase und des Mastdarms, durch die Folgen einer Geburt kann die Lage des Uterus vorübergehend, durch Verwachsungen mit den Nachbarorganen, durch Störungen in der Entwickelung dauernd beeinflußt werden. Inwieweit die so veränderte Lage als eine krankhafte anzusehen ist, muß von Fall zu Fall entschieden werden, denn es wird häufig genug beobachtet, daß der Uterus z. B. in Retroversion liegt, ohne daß die Betreffende Beschwerden hiervon hat; außerdem kommen Fälle von vorübergehender Retroversion des Uterus vor, auch in der Leiche (Testut [5b]).

Die Ursache für diese für das genus „Mensch" typische (Waldeyer) Lage des Uterus ist zunächst in entwickelungsgeschichtlichen Vorgängen zu suchen.

Bei menschlichen Embryonen von 8—13 mm verlaufen die Wolff-schen Gänge, zum Teil der Krümmung des embryonalen Körpers folgend, in einem Bogen von oben nach vorn unten. Da nun, wie ich [6], [8] nachgewiesen habe, die Müller'schen Gänge in ihrer ganzen Entwickelung eng mit den Wolff'schen Kanälen verbunden sind, indem sie diesen entlang abwärts wachsen (bei Embryonen von 12—25 mm), so müssen sie genau denselben Bogen beschreiben, wie die Wolff'schen Gänge. In Uebereinstimmung hiermit findet man auch, wenn erst die Müller'schen Gänge den Sinus urogenitalis erreicht haben und somit ein Geschlechtsstrang (im Sinne von Thiersch) gebildet ist (bei Embryonen von 25 mm und aufwärts), daß sowohl dieser als auch die an-

grenzenden Teile der Plicae urogenitales (das spätere Corpus uteri und der spätere intrauterine Abschnitt der Tube mit angrenzendem Stück der Ligamenta lata) eine seichte dorso-ventrale Krümmung mit vorderer Konkavität zeigen.

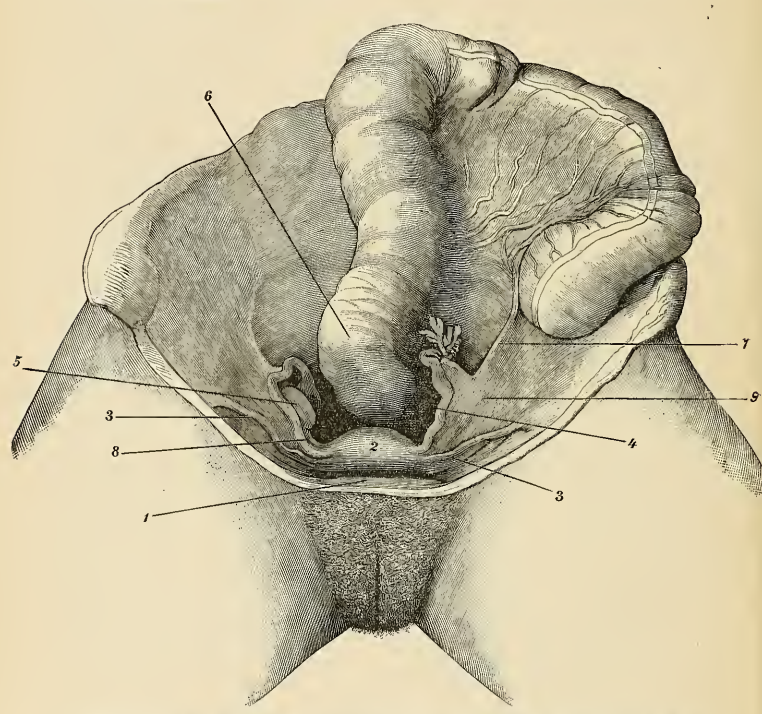


Fig. 1. Die weiblichen Beckenorgane in situ (Ansicht von oben). (Nach einem Präparat des I. anatom. Instituts.) *1* Harnblase; *2* Uterus; *3* Ligamentum teres uteri; *4* Tube; *5* Ovarium.; *6* Rectum; *7* Ligamentum suspensorium ovarii; *8* Ligamentum proprium ovarii; *9* Ligamentum latum.

Um diese Zeit, und auch später, bildet der Geschlechtsstrang einen ziemlich regelmäßigen Abschnitt eines Kreises, dessen Centrum man sich außerhalb des Körpers etwa in der Höhe der Symphyse zu denken hat und an welchem man an der Grenze zwischen dem proximalen und distalen Abschnitt (bei Embryonen von 9 cm Rumpflänge etwa in der Mitte des Geschlechtsstranges) eine flachwinklige Knickungsstelle bemerkt (Fig. 3, 4, 5, 6). Spätere Entwickelungsstufen zeigen, wie ich a. a. O. dargelegt habe, daß dieser Knickungswinkel im Lumen des Geschlechtsstranges derjenigen Stelle entspricht, wo der äußere Muttermund sich bildet.

Je älter der Embryo, um so ausgesprochener wird die Vorwärtsneigung des erwähnten proximalen Abschnittes des Geschlechtsstranges, des späteren Uterus (Fig. 3 u. 4). Die Lage wird unterhalten und unter Umständen verstärkt teils durch das Herabsinken der Geschlechtsdrüsen mit den Resten der WOLFF'schen Körper (einschließlich der MÜLLER'schen Gänge — Tuben) gegen den Beckeneingang hin teils durch den Druck der auf dem erwähnten Abschnitt des Geschlechtsstranges ruhenden und allmählich mit Meconium sich füllenden Gedärme. Daß ein solcher Druck mit genauer Anpassung der Organe an den beschränkten Raum thatsächlich sehr früh vorhanden ist, wird dadurch bewiesen, daß man häufig, schon bei Embryonen mit einer Scheitel-Steißlänge von 6—7 cm an der Innenfläche des Bauchraumes, an den Eierstöcken und Tuben Abdrücke sieht, die in Form und Ausdehnung Darmschlingen entsprechen. Bei Embryonen von 6—12 cm Rumpflänge (und darüber) gesellt sich noch eine besondere Neigung (beziehungsweise Beugung) des obersten Endes des Geschlechtsstranges hinzu, welche bei einigen Embryonen einen so hohen Grad erreicht, daß dieser obere Abschnitt (das spätere Corpus uteri) horizontal liegt (Fig. 3); der hierdurch entstandene, von dem vor-

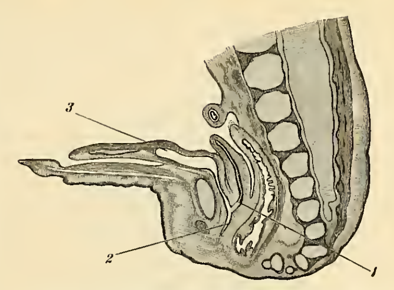


Fig. 2. Sagittaler Längsdurchschnitt durch das Becken eines weiblichen menschlichen Embryo von $4^1/_2$ cm Rumpflänge.

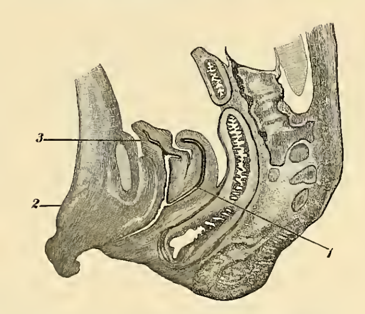


Fig. 3. Derselbe von 6 cm Rumpflänge.

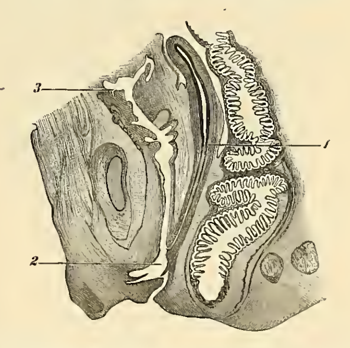


Fig. 4. Derselbe von 10 cm Rumpflänge. (Nach eigenen Präparaten.) In allen 3 Figuren bedeuten *1* Grenzlinie zwischen Plattenepithel der Vagina und Cylinderepithel des Uterus; *2* Canalis urogenitalis; *3* Harnblase.

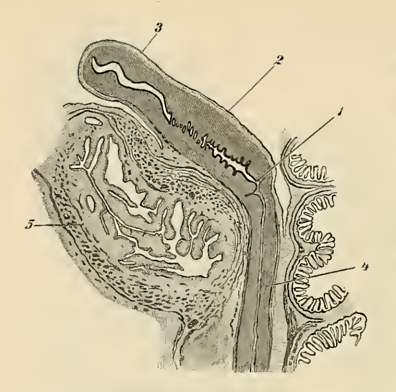


Fig. 5. Sagittaler Längsschnitt durch den Geschlechtsstrang eines weiblichen menschlichen Embryo von 17 cm Rumpflänge. (Nach eigenem Präparat). *1* Grenzlinie zwischen Plattenepithel der Scheide und Cylinderepithel des Uterus (dicht darunter vorderes und hinteres Scheidengewölbe); *2* Cervix uteri (mit Anlage der Cervicaldrüsen); *3* Corpus uteri; *4* Vagina; *5* Harnblase.

hergenannten wohl zu unterscheidende neue Knickungswinkel liegt in der Gegend des (späteren) inneren Muttermundes.

Bei Embryonen aus der zweiten Hälfte der Schwangerschaft fand ich in Uebereinstimmung mit Boullard [55 e], Breisky [59 g], v. Kölliker [36], Langerhans [7], Tschaussow [21] regelmäßig den Uterus antevertiert mit leicht anteflektiertem Corpus. Uebrigens liegt beim Embryo und beim Neugeborenen (Tourneux [14], Langerhans, Dohrn [7]) der Geschlechtsstrang nie genau in der Mitte, sondern stets extramedian; mit Sagittalschnitten durch die embryonale Körperachse traf ich nie die Mittellinie des ganzen Uterus. Pfannkuch [11] sieht in dieser fötalen Extramedianstellung eine wesentliche Ursache für die Neigung des Uterus, im Wochenbett nach der einen oder anderen Seite (Dohrn und Pfannkuch zufolge am häufigsten nach rechts) herüberzufallen. Bei jungfräulichen Individuen wird jeder erfahrene Gynäkolog Verlagerungen des ganzen Organs nach rechts oder links zuweilen beobachtet haben, deren Entstehung wohl ebenfalls nur in die Zeit der Entwickelung zu verlegen ist. Bei Neugeborenen liegt der Uterus noch zum Teil innerhalb des großen Beckens, jedenfalls überragt der Gebärmuttergrund stets den Beckeneingang; die Tuben und die Eierstöcke ruhen, wie ich Symington [65 a] bestätigen

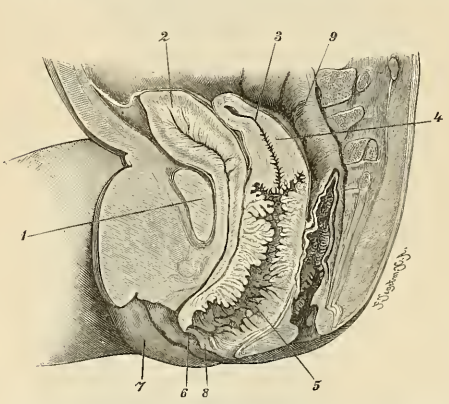


Fig. 6. Sagittaler Medianschnitt durch einen menschlichen Embryo aus dem 7. Schwangerschaftsmonat. (Eigenes Präparat.) *1* Symphysis pubis; *2* Vesica urinaria; *3* Corpus uteri; *4* Cervix uteri; *5* Vagina; *6* Labium minus dext.; *7* Labium majus dext.; *8* Hymen; *9* Rectum.

kann, auf der Muskulatur der Darmbeinschaufel. Da der Uterus um diese Zeit einen verhältnismäßig großen Teil des Beckens ausfüllt, und da die Eierstöcke verhältnismäßig groß sind, so berührt das uterine Ende des Eierstocks, trotz der eben erwähnten Lage desselben auf dem Rand des kleinen Beckens, fast die hintere Fläche des Gebärmuttergrundes.

Daß auch ausnahmsweise Rückwärtslagerungen des Uterus beim menschlichen Embryo vorkommen, ist über allem Zweifel erhaben, derartige Beobachtungen aus der letzten Hälfte des embryonalen Lebens und bei Neugeborenen sind von C. Ruge [36], Küstner [52], v. Kölliker [36], Tschaussow und Herbert Spencer [52] gemacht worden.

Aus dieser Darlegung geht aber hervor, daß die nach vorn geneigte Lage der Gebärmutter mit mehr oder weniger ausgesprochener Vorwärtsbeugung des Gebärmutterkörpers die ursprüngliche ist; sie ist eine naturgemäße Folge der Entwickelung des Geschlechtsstranges.

Bei Erwachsenen wird die Anteversio-flexio des Uterus unterhalten und unter Umständen verstärkt durch die Bauverhältnisse des Uterus selbst, durch den Umstand, daß die Portio cervicalis ein fast allseitig befestigter, das Corpus dagegen ein freiliegender Teil des Uterus ist (Waldeyer). Hierzu kommen der Einfluß der aufrechten Körperstellung (Küstner [52b]) und die Wirkungen des intraabdominalen Druckes und der Ligamente des Uterus, besonders wohl der Ligamenta utero-sacra (B. S. Schultze, v. Kölliker, v. Bardeleben). Dagegen scheint es noch zweifelhaft, ob die La. rotunda — außer der Schwangerschaft — einen Einfluß auf die Lage des Uterus ausüben, weil dieselben an der Leiche stets schlaff sind und geschlängelt verlaufen.

Bei Säugetieren, die einen ähnlich gebauten Uterus haben wie der Mensch, liegt, soweit die bisherigen Beobachtungen reichen, der Uterus ebenfalls antevertiert mit anteflektiertem Corpus (siehe auch Bland Sutton [45]). In dem Museum des Royal College of Surgeons in London habe ich mehrere solche Präparate gesehen von Affen, Hyomoschus und Moluccas Deer (eine Hirschart). Es ist wohl nur auf eine ältere Ordnung des Museums zurückzuführen, daß die genannten Präparate mit Verlagerungen des Uterus bei Tieren zusammen in der pathologischen Abteilung untergebracht worden sind; wahrscheinlich ist wohl, daß bei diesen Tieren die erwähnte Lage des Uterus die normale ist.

Im schwangeren Zustand behält der Uterus seine antevertierte Stellung bei. Es ist lediglich von der Beschaffenheit der Bauchdecken abhängig, ob die Anteversio in Anteflexio übergeht; bei hochgradiger Erschlaffung derselben, bei ausgesprochenem Hängebauch kann die Anteflexion des hochschwangeren Uterus eine so starke werden, daß, wie ich zuweilen unter der armen Bevölkerung Berlins beobachtet habe, der Fundus uteri die Knie berührt.

Sofort nach beendeter Geburt sinkt der Uterus in seine ursprüngliche Stellung zurück: die normale Lage des Uterus im Wochenbett ist die antevertiert-flektierte (Credé [9a], Dohrn) meistens mit einer leichten Neigung nach rechts (Fig. 7).

Der nicht vergrößerte Uterus liegt bei Erwachsenen stets innerhalb des kleinen Beckens, und seine Kuppe erreicht niemals die Ebene des Beckeneinganges. Im übrigen richtet sich der Stand der letzteren nach dem Grade der Anteflexion; bei ausgesprochener Anteflexion kann die Gebärmutterkuppe in Höhe des unteren Symphysenrandes stehen, und die verlängerte Längsachse des Gebärmutterkörpers schneidet alsdann den vierten Kreuzbeinwirbel (Fig. 8).

Infolge seiner Lage ruht der Uterus in der Regel auf der Harnblase, und man bemerkt deshalb auf dem Blasengrund zuweilen einen seichten Eindruck (HASSE [12], WALDEYER; Impressio uterina BARDELEBEN), welcher nach v. BARDELEBEN auch an der herausgeschnittenen und aufgeblasenen Harnblase nachweisbar ist. Jedenfalls rührt aber die schüsselförmige Einsenkung, welche man stets an dem Blasengrund der Nichtschwangeren findet und welche der weiblichen Harnblase ihre charakteristische Form giebt

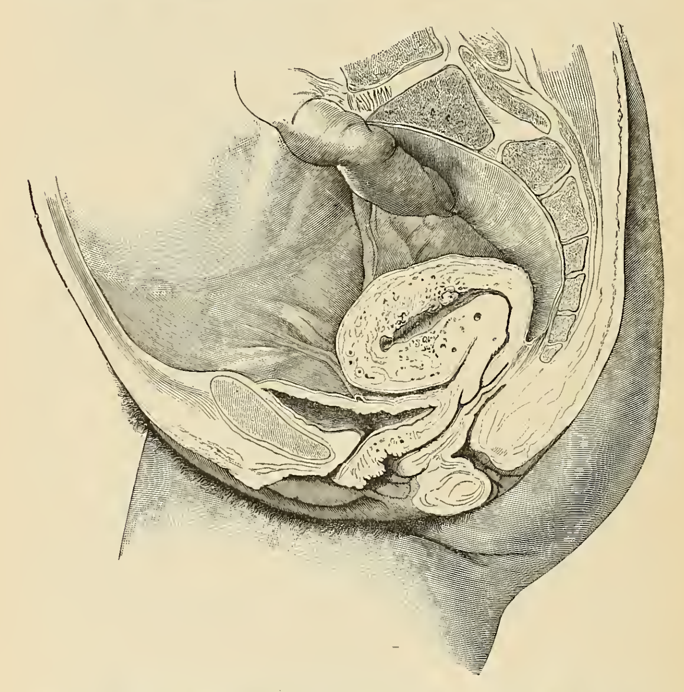


Fig. 7. Sagittaler Längsdurchschnitt durch das Becken einer Wöchnerin.) Nach einem Präparat des I. anatomischen Instituts zu Berlin.) Uterus in normaler Anteflexion.

(BEIGEL [34], B. S. SCHULTZE [25], WALDEYER), von dem Druck des Gebärmutterkörpers her. Auch an der Harnblase menschlicher Embryonen findet man, wie ich gezeigt habe, bei anteflektiertem Uterus die erwähnte schüsselförmige Einsenkung, sie ist ein Ergebnis der gegenseitigen Anpassung von Uterus und Blase im beschränkten Raum. Der schwangere Gebärmutterkörper vermag keinen derartigen umschriebenen Druck auf die Harnblase auszuüben, wenigstens nicht

vom 3. Monat ab, weshalb man die Schüsselform bei der Harnblase von Schwangeren vermißt; vielleicht trägt auch noch die Hypertrophie der Blasenwand hierzu bei (WALDEYER). Sobald der Uterus im Wochenbett so weit zurückgebildet ist, daß er anteflektiert in das kleine Becken herabsinken kann, so nimmt, soweit wir bisher wissen, die Harnblase, wie z. B. an den Zeichnungen WEBSTER's [24] und an der Fig. 7 besonders schön zu sehen ist, sofort wieder die schüsselförmige Gestalt an. Wie den älteren Anatomen (HARRISON [5a] u. A.; siehe bei DISSE [5]) bereits bekannt, liegt bei Föten, Neugeborenen und

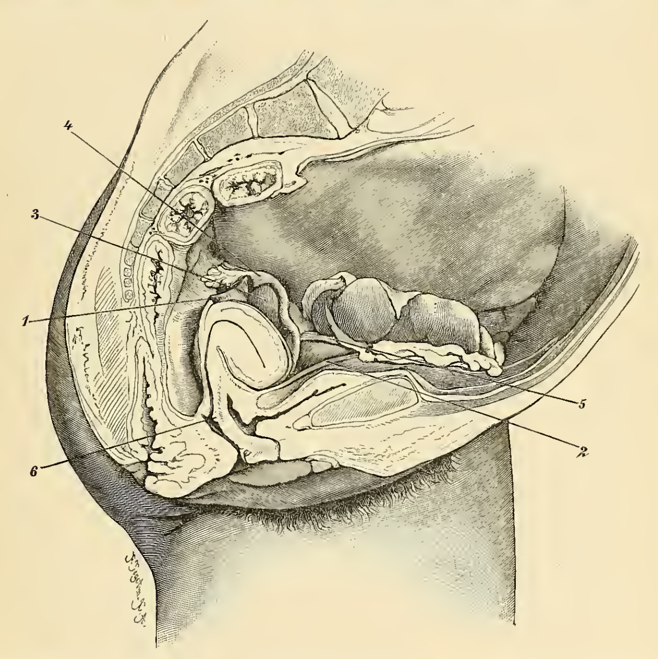


Fig. 8. Sagittaler Längsschnitt durch das Becken einer Jungfrau. (Nach einem Präparat des I. anatom. Instituts zu Berlin.) *1* Plica (peritonaei) Douglasi; *2* Plica (peritonaei) vesicalis transversa. *3* Ovarium; *4* Tuba Fallopii; *5* Ligamentum teres uteri; *6* Portio vaginalis uteri.

bei jungen Kindern, worauf neuerdings besonders SYMINGTON [65a] und TAKAHASI [2a] die Aufmerksamkeit hinlenken, die Harnblase noch zum größten Teil innerhalb der Bauchhöhle (vergl. Fig. 6 u. 9). Ihr oberes Ende steht manchmal — bei Neugeborenen — ungefähr in der Mitte zwischen Symphyse und Nabel; ihre vordere Wand ist in unmittelbarer Berührung mit der vorderen Bauchwand, beziehungsweise mit der subperitonealen Fettschicht, indem die seitliche Umschlagsstelle des

Bauchfells jederseits unter der A. umbilicalis sich befindet. Man würde also hier die Blase anschneiden können verhältnismäßig hoch über der Symphyse, ohne befürchten zu müssen, gleichzeitig die Bauchhöhle zu eröffnen. Entsprechend der Gestalt der Blase verjüngt sich die extraperitoneale Fläche der vorderen Blasenwand nach oben, die seitlichen Umschlagsfalten des Bauchfells nähern sich nach dem Nabel hin immer mehr, bis sie schließlich im Bereich des Urachus dicht aneinander liegen.

Das Herabsinken der Blase in das kleine Becken findet allmählich in den ersten Kinderjahren statt und kommt zustande teils durch die eigene Schwere der Blase, begünstigt durch die aufrechte Stellung, teils durch die Erweiterung der Beckenhöhle (Harrison, Takahasi, Disse [5]). Bei einem 6-jährigen Mädchen fand Symington die Blase schüsselförmig, aber noch zum Teil oberhalb der Symphyse.

Bei Schwangeren liegt, wie überhaupt bei Erwachsenen, die leere Blase im kleinen Becken. Gegen Ende der Schwangerschaft und in der Eröffnungsperiode, sobald die Cervix sich zu entfalten beginnt, wird sie mit in die Höhe genommen, so daß die Blase (in gefülltem Zustand) jetzt ganz oberhalb des kleinen Beckens liegt (Fehling [5]).

Der Eierstock liegt jederseits der seitlichen Beckenwand unmittelbar an (Hasse [12], [13], His [44], Symington [65a], Waldeyer [15]), die Nische verdeckend, welche durch das Vorspringen des M. psoas und der großen Gefäße gebildet wird.

Diese Grube hat die Gestalt eines nach vorn offenen Rhombus und entsteht durch die Teilung der A. iliac. commun. in die A. iliac. extern. und A. hypogastrica; nach oben wird sie von dem unteren Rande des M. psoas und von der A. und V. iliac. externa, nach hinten von dem Ureter und der A. und der V. hypogastrica, nach unten von dem Anfangsstück der vorderen Beckenarterien (A. umbilicalis, A. obturatoria, A. uterina, die entweder als gemeinschaftlicher Stamm oder getrennt aus der A. hypogastrica hervorgehen) und von dem diese Arterien begleitenden Venenstamm begrenzt. Der Boden der Grube (die seitliche Beckenwand also) wird von dem M. obturator internus, überzogen von der Beckenfascie, gebildet. Ueber diesen Muskel hinweg zieht, von der oberen Ecke der Grube kommend, der Nervus obturatorius und legt sich dicht an die Gefäße der unteren Begrenzung. Mit dem Musc. obturat. intern. kommt der Eierstock niemals in unmittelbare Berührung, darin wird er gehindert teils durch die beträchtliche (etwa 1 cm dicke) Fettschicht, welche zwischen den Gefäßen und dem Muskel liegt, teils dadurch, daß die die erwähnte Nische umrahmenden Gefäße so eng aneinander liegen, daß der Eierstock nur durch einen ungewöhnlich gesteigerten Druck in die Grube hineingepreßt werden kann.

Die Grube mit ihrer Umrahmung wird von dem Bauchfell der Beckenwand überdeckt, und an ihr liegt nun der Eierstock mit senkrecht stehender Längsachse ohne andere direkte Verbindung mit der seitlichen Beckenwand als die durch das Ligamentum suspensorium ovarii (= Lig. infundibul. pelvicum Henle) gegebene, welches, vom oberen Pol (Tubenpol) des Eierstocks ausgehend, in die den M. psoas und die Gefäße überziehende Fascie sich verliert, und an welchem das Organ aufgehängt ist. Der Hilusrand geht mittels des Mesovariums in die hintere Platte des Lig. latum über, und da letzteres auf dieser Strecke kurz an die seitliche Beckenwand be-

festigt ist, so wird dadurch dem Eierstock ein gewisser Halt gewährt. Die eine Fläche des Eierstocks (Wandfläche) liegt der Beckenwand an, die andere, freie Fläche ist zum Beckenraum hin gewendet, sein konvexer oder freier Rand sieht nach hinten und ein wenig medianwärts gegen das Rectum hin, sein gerader oder Hilusrand ist nach vorn und ein wenig seitwärts gerichtet.

Am unteren Pol des Eierstocks (Uterinpol) setzt sich das Ligamentum ovarii proprium an, welches zum oberen Uteruswinkel hinzieht. Der Verlauf dieses Ligaments richtet sich nach dem Stand des Fundus uteri; liegt der Gebärmutterkörper z. B. anteflektiert, so verläuft das Lig. ovar. proprium zunächst horizontal seitwärts, dann ein wenig aufwärts bis zu seinem ovarialen Anheftungsende.

Eine gedachte Verbindungslinie zwischen beiden Eierstöcken liegt bei Anteversio-flexio des Uterus stets hinter dem Gebärmutterkörper, indem das Ligamentum suspensorium ovarii sich etwas nach hinten von dem queren Durchmesser des Beckeneinganges an die Beckenwand anheftet (siehe unten), weshalb der nicht durch Entzündung des Bauchfells fixierte Eierstock in das Cavum Douglasi hineinsinken muß, sobald das Ligamentum suspensorium ovarii und das Mesovarium durch zunehmende Schwere des Eierstocks gedehnt worden sind. Jeder erfahrene Gynäkolog hat hinreichend Gelegenheit, diese Thatsache zu bestätigen.

Zu Anfang liegen die Eierstöcke dicht unterhalb der Nieren an der Innenseite der Wolff'schen Körper, allmählich nähern sie sich dem Beckeneingang und liegen bei Embryonen von $3^1/_2$, 6 bis 22 cm Rumpflänge (mitunter noch später) mit einem Teile ihres Umfanges hinter dem Fundus uteri; ihre Längsachse verläuft jederseits schräg von außen oben nach innen unten, so daß die untere Spitze jedes Eierstocks die hintere Wand des Corpus uteri fast berührt (Fig. 9). Während der ganzen Embryonalzeit, besonders aber zu Anfang, unmittelbar nach ihrem Herabtreten in das große Becken, sind die Eierstöcke verhältnismäßig weit größer als später und füllen den größten Teil des Beckens aus (Fig. 9).

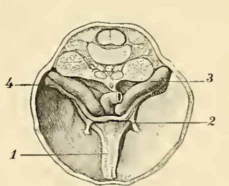


Fig. 9. Die Beckenorgane eines weiblichen menschlichen Embryo von 4 cm in situ. (Ansicht von oben.) (Nach eigenem Präparat.) *1* Urachus mit den beiden Aa. umbilicales. *2* Ligamentum teres uteri (Gubernaculum Hunteri); *3* Ovarium; *4* Tuba Fallopii.

Bei Neugeborenen liegen die Eierstöcke noch immer innerhalb des großen Beckens, auf dem Rande des Beckeneinganges (s. S. 4) und berühren mit ihrem uterinen Ende fast die hintere Fläche des Gebärmuttergrundes, welcher seinerseits den Beckeneingang überragt. Sobald dieses Verhältnis durch verstärktes Wachstum der Beckenwandungen sich zu ändern beginnt, zieht das Ligamentum suspensorium den Eierstock immer mehr vom Uterus weg, wobei sein unterer Pol, teils infolge der eigenen Schwere des Eierstocks, teils infolge des Druckes der Gedärme, seitwärts abschwenkt, bis die Längsachse des Eierstockes senkrecht steht.

In dieser Weise vollzieht sich allmählich der Uebergang der fötalen Eierstockslage in die der Erwachsenen. Offenbar spielt außer den Wachs-

tumsdifferenzen (v. Kölliker, Paltauf [3a]) bei dem Descensus ovariorum das Gubernaculum Hunteri (Leistenband der Urniere, s. Fig. 9) eine ähnliche Rolle wie beim Descensus testiculorum (s. Bramann [57], Klaatsch [18], Soulié [51], Wieger [31]). Zuweilen vollzieht sich die Absteigung der Eierstöcke noch weiter, sie wandern durch den inneren Leistenring in die in den Leistenkanal hineinragende Bauchfelltasche (Processus vaginalis peritonaei, Diverticulum Nuckii) hinein bis in die großen Labien.

Die Eierstöcke liegen nicht immer gleich hoch an beiden Seiten; eine Entfernung des oberen Pols von dem medialen unteren Rande der V. iliac. externa bis zu 1 cm ist beobachtet worden (Waldeyer). Liegt der Uterus extramedian, so kann das Ovarium der entgegengesetzten Seite durch den durch den Uterus ausgeübten Zug am Ligamentum latum mehr oder weniger von der seitlichen Beckenwand weggezogen werden. Auch kommen größere oder geringere Schrägstellung des Eierstocks vor (Waldeyer). Ueberhaupt muß man sich klar machen, daß der Eierstock, dank seiner eigentümlichen Befestigung, bei der Lebenden eine ziemlich große Beweglichkeit (Olshausen) besitzt; in erster Linie wird aber seine Lage durch die Anheftungsstelle und die mehr oder weniger straffe Beschaffenheit des Ligamentum suspensorium ovarii bestimmt.

Während der Schwangerschaft erleiden die Eierstöcke, wie die Beckenorgane überhaupt, eine bedeutende Verschiebung. Nach Entleerung des Uterus stellen sich jedoch die früheren Lageverhältnisse rasch wieder her. Webster [24] fand an Gefrierschnitten von im Wochenbett Gestorbenen, daß die Eierstöcke am ersten Tage noch oberhalb des Beckeneinganges lagen, am 3. Tage im Beckeneingange; am 15. Tage des Wochenbettes lag das linke Ovarium vollkommen innerhalb des kleinen Beckens, und zwar dicht an der seitlichen Beckenwand, das rechte noch oberhalb des Beckeneinganges.

Tritt Bauchfellentzündung im Wochenbett auf, so können die Eierstöcke an Stellen festgelötet werden, die weit von ihrem normalen Platz entfernt sind (Sappey [4]).

Da das Ligamentum latum, vorn und hinten vom Peritonaeum überzogen, von der Seitenkante des Corpus uteri bis zur Beckenwand sich erstreckt, so ist es klar, daß die Lage des Corpus uteri einen bestimmenden Einfluß auf die Lage dieses Ligamentes haben muß, wenigstens so weit, bis die seitliche Anheftung an der Beckenwand ihre Wirkung geltend macht. Liegt der Gebärmutterkörper horizontal, so nimmt der mediale Abschnitt des breiten Mutterbandes ebenfalls diese Lage ein. Befindet der Uterus sich in spitzwinkeliger Anteflexion, so neigt sich der erwähnte Abschnitt des breiten Mutterbandes ebenfalls mehr nach vorn. Die sogenannte hintere Platte des Ligamentum latum wird also bei der gedachten Lage der Gebärmutter nach oben, bezw. nach vorn oben sehen, während die vordere Platte nach unten, bezw. nach hinten unten sehen wird (Waldeyer [15]).

Der seitliche Abschnitt des Ligamentum latum, welches — weil er viel weniger bindegewebige Elemente zwischen seinen beiden Peritonaealblättern einschließt als der mediale Abschnitt — dünner und beweglicher ist, setzt sich mit einer schmalen Linie an der seitlichen Beckenwand an und reicht mit dieser seiner Insertion nach oben bis zur inneren Kante des M. psoas und zwar bis zu 2 cm hinter dem queren Durchmesser des Beckeneinganges; diese seine hintere Kante umschließt die Vasa spermatica und bildet in dieser

Weise das Ligamentum suspensorium ovarii. In der oberen freien Kante des Ligamentum latum verläuft der aufsteigende Teil der Tuba und mit dieser schlägt sich der seitliche Abschnitt des Lig. latum nach innen (nach dem Beckenraum) um und überdeckt das Ovarium wie mit einem Vorhang, so daß dasselbe von oben gar nicht oder doch nur teilweise zu sehen ist (s. Fig. 1).

Diese eigentümliche Erscheinung wird bedingt durch den Zug, welchen das Ovarium infolge seiner Schwere, und weil es nur mit dem beweglichen Hilusband (Mesovarium) angeheftet ist, an dem Ligamentum suspensorium ovarii und somit an der hinteren Kante des erwähnten Abschnittes des Ligamentum latum (Mesosalpinx) ausübt.

Es ist ferner klar, daß der Verlauf der Tube durch die Lage des Ligamentum latum gegeben wird, in erster Linie also, wie aus dem oben Gesagten hervorgeht, durch die des Uterus (His, Waldeyer) (s. Fig. 1).

Der dem Uterus zunächst belegene Abschnitt der Tube liegt für gewöhnlich horizontal, bei stark anteflektiertem Uterus schlägt er eine seitlich aufsteigende Richtung ein. Der mittlere Abschnitt verläuft senkrecht dem Hilus ovarii entlang nach oben bis gegen den Beckeneingang hin (His, Waldeyer); der äußere (abdominale) Abschnitt ist nach hinten und abwärts umgeschlagen, so daß das Fimbrienende, welches frei beweglich ist, in einer Entfernung von $^1/_2$ bis 1 cm vom Mastdarm sich befindet; an einigen Präparaten des hiesigen I. anatom. Instituts sah ich das Fimbrienende in Berührung mit der vorderen Mastdarmwand, und zwar ohne daß irgendwo im Becken sich peritonitische Verklebungen fanden.

Die Verlaufsrichtung des Ligamentum teres uteri ist ebenfalls von dem Stande des Fundus uteri abhängig. Bei antevertierter Gebärmutter hat es eine Richtung nach vorn seitwärts; steht dagegen die Gebärmutterkuppe dicht hinter der Symphyse, wie bei ausgesprochener Anteflexio, so verläuft es direkt seitlich aufwärts bis zur inneren Pforte des Leistenkanals. Im letzten Falle kreuzt das Lig. rotundum sich mit der Tube, wobei die Tube über ihm hinweggeht. Gespannt habe ich das Lig. rotund. uteri — an der Leiche — niemals gefunden bei den erwähnten normalen Lagen des nicht schwangeren Uterus; im Gegenteil, es liegt meist in seichten Faltungen.

Das Ligamentum ovarii proprium, welches am Fundus uteri unterhalb und etwas nach hinten von der Einmündung der Tube entspringt, geht unter der Tube entweder direkt seitwärts oder nach hinten aufwärts seitwärts — je nach dem Stand des Fundus uteri — zum unteren Eipol. Im übrigen richtet sein Lauf sich nach der Lage des medialen Abschnittes des Lig. latum (s. oben).

Unter Gynäkologen ist es eine allgemein verbreitete Ansicht, daß das Colon mit seiner Fortsetzung, dem Mastdarm, unterhalb des Promontoriums links liegt und allmählich von links her der Mittellinie sich nähert. Dem ist nicht so. Das Colon steigt von links gegen das Becken, begiebt sich sodann, manchmal bereits in Höhe des Promontoriums, in die rechte Seite und nähert sich nun von rechts her der Mittellinie, um (als Mastdarm) durch den Beckenboden zu treten. Diese Lage ist die häufigste (Poirier, Testut), seltener verlängert sich der letzte Bogen über die Mittellinie hinaus nach

links; nur in diesem Falle kann man von einer Linkslagerung des Darmes sprechen. Sein Mesenterium büßt das Colon ein in der Höhe des 3. Kreuzbeinwirbels (ROBINSON[27e]).

Der Ureter verläuft die hintere Bauchwand entlang, dicht neben der Wirbelsäule, rechts an der äußeren Wand der V. cava inferior. abwärts, geht in der Höhe des Promontoriums über die A. iliac. externa hinweg, dicht vorne vor dem Ursprung der A. hypogastrica, falls jener an der gewöhnlichen Stelle liegt, und steigt entlang der vorderen Wand der A. hypogastrica in das kleine Becken herab (s. Fig. 18).

Im Beckeneingang liegt er zunächst in der Furche zwischen A. hypogastrica und V. iliac. externa (HOLL[52], s. auch Fig. 18) und bildet sodann einen Teil der hinteren Begrenzung der bei der Lage des Eierstocks besprochenen Nische. In seinem ganzen Verlauf liegt er selbstredend extraperitonaeal, und zwar im kleinen Becken, von der hinteren Platte des Lig. latum überdeckt. Der Ureter bleibt, wie FREUND und JOSEPH[25] zuerst nachgewiesen haben, an der seitlichen Beckenwand bis zu der Stelle, wo die Arteria uterina medianwärts abbiegt; von hier ab entfernt er sich mehr und mehr von der Beckenwand und wird jetzt von der A. uterina begleitet, welche, aus der A. hypogastrica entspringend (s. S. 29), hinter dem Ureter hervorkommt und an seiner äußeren Wand zum unteren Abschnitt der Gebärmutter hinzieht, um zuletzt mit ihm sich zu kreuzen (s. Fig. 18).

Indem der Ureter jetzt der Gebärmutter sich nähert, streicht er etwas unterhalb des inneren Muttermundes, in einer Entfernung von 0,8—1 cm (LUSCHKA[40], [41], WALDEYER) bis 1,5—2,5 cm (FREUND und JOSEPH) an ihr vorbei. Einen seichten Bogen aufwärts beschreibend, nähert er sich der Mittellinie immer mehr, um schließlich in die Harnblase einzumünden. Auf dieser uterinen Strecke liegt er in einer Ausdehnung von fast 1 cm dem seitlichen Scheidengewölbe, bezw. der vorderen Vaginalwand ziemlich dicht an und ist überall von Gefäßen umgeben; unmittelbar vor ihm liegen die A. und eine (selten zwei) Vena uterina, nach außen (lateralwärts) der Plexus vesicovaginalis und der Plexus uterovaginalis, dessen zahlreiche und starke Wurzeln, an seiner Innenseite entstehend, dicht hinter ihm vorbeiziehen; hinter ihm geht auch zuweilen ein Ast der A. uterina zur Vagina. Der eben beschriebene uterine Abschnitt und das an der vorderen Vaginalwand gelagerte Endstück des Harnleiters ist bis zur Einmündung in die Harnblase von einer 1 mm starken, röhrenförmigen Scheide umgeben und ist, was PANTALONI[6] auch hervorhebt, so innig mit den Umhüllungen der ihn umspinnenden Gefäße verwachsen, daß es schwierig ist, die Teile auseinanderzupräparieren. Innerhalb des kleinen Beckens wird der Ureter teils durch ein aus der A. uterina — an der Kreuzungsstelle — entspringendes Aestchen, teils (höher oben) durch einen direkt aus der A. hypogastrica hervorkommenden Zweig versorgt. Beide schmiegen sich der Ureterenwand dicht an und verhalten sich wie Aa. recurrentes (s. Fig. 18).

Die Lage des Ureters im Verhältnis zu den Gefäßen im Beckeneingang ist keine beständige. Teilt die A. iliac. commun. sich weiter abwärts, so kann der Ureter an der hinteren inneren Wand der A. hypogastrica liegen (HOWARD KELLY[11]). In einem Falle von ungewöhn-

lich hoher Teilung der A. iliac. commun., wobei die A. hypogastrica noch eine Strecke weit fast parallel zu A. iliac. externa verlief, ehe sie sich in das kleine Becken senkte, sah ich den Ureter an der hinteren Wand der A. hypogastrica liegend, die Arterie erst dort kreuzend, wo er sich medianwärts wandte. Nach den bisher vorliegenden Beobachtungen dürfte jedoch die oben beschriebene Lage die häufigste sein. Mag nun der Ureter an der vorderen oder an der hinteren Wand der A. hypogastrica liegen, so halte ich es doch für unmöglich, den Ureter vom Rectum aus abzutasten, wie einige thun wollen; derselbe ist ein platter nachgiebiger Strang, von Bindegewebe umhüllt, und liegt weit vom Rectum entfernt. Jedenfalls müßte man die A. hypogastrica als Richtschnur benutzen und diese zuerst aufsuchen; bei der Menge der Arterien im kleinen Becken ist es indessen gewagt, eine gefühlte Pulsation als zur A. hypogastrica gehörend anzusprechen. Bei geöffneter Bauchhöhle dagegen ist die A. hypogastrica ein zuverlässiger Wegweiser für das Auffinden des Ureters und auch leicht zu erkennen an der pulsierenden Vorwölbung des Peritonaeums (Holl, Langer[6]).

Auf der Höhe des Collum uteri — 2,5 cm vor ihrem Eintritt in die Blase — beträgt die Entfernung zwischen den beiden Ureteren nach Freund und Joseph 8—9 cm, nach Pantaloni 7 cm, ich maß 7,5 cm (s. unten). An einem Becken, wo die Ureteren mit Metall injiziert worden waren und, soweit möglich, also ihre natürliche Lage beibehalten hatten, fand ich, daß die Entfernung zwischen den beiden Ureteren an der genannten Stelle 8 cm betrug.

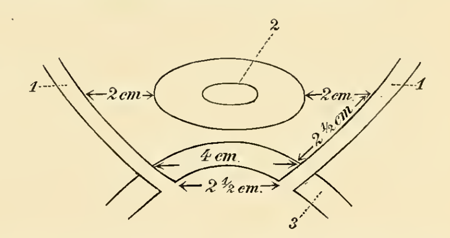


Fig. 9a. Schematischer Querschnitt, das Verhältnis der Ureteren zur Cervix uteri darstellend. *1* Ureter. *2* Querschnitt der Cervix uteri; *3* Harnblasenwand.

Da, wo die Ureteren die hintere Wand der Blase erreichen, sind sie, wie ich Luschka und Pantaloni bestätigen kann, 4 cm voneinander entfernt.

Die Mündungen der Ureteren liegen bei leerer Blase 2—2,5 cm (Freund und Joseph, Testut), bei gefüllter Blase 4—5 cm (Testut) voneinander. An der Kreuzungsstelle mit der A. uterina liegen die Ureteren 2,5 cm von der Beckenwand entfernt (Pantaloni).

Soweit die Ureteren mit der Seitenwand des Beckens in Berührung bleiben, ist ihre Entfernung voneinander selbstredend von der Beschaffenheit des Beckens abhängig, so daß sie also bei allgemein verengtem Becken näher aneinander liegen werden als z. B. bei plattem Becken.

Bei einem Becken mit einem Abstand der Spinae os. ilii von 22,5 cm und der Cristae os. ilii von 24 cm mit einer Conjugata vera von 9,8 cm fand ich zwischen den beiden Ureteren dicht unterhalb

des Beckeneinganges eine Entfernung von 9 cm. Nach PANTALONI beträgt auf der Höhe der Symphysis sacroiliac. die Entfernung der Ureteren 10 cm (ohne Angabe der Beckenmaße).

Da die Verbindung zwischen Ureter und vorderem Scheidengewölbe einerseits und zwischen Collum und hinterer unterer Blasenwand andererseits eine besonders innige ist, so werden die vor dem Collum uteri belegenen Endstücke der Ureteren beim Zug am Uterus mit herabtreten. Zu beiden Seiten des Collums ist die Verbindung mit dem Uterus keine so innige, und der Uterus läßt sich hier bis zu einem gewissen Grade zwischen den Ureteren herunterziehen, vorausgesetzt daß ihre Verbindung vorn gelöst ist. Während der Totalexstirpation des Uterus per vaginam ist deshalb, worauf PANTALONI besonders hinweist, die Gefahr, den Ureter zu verletzen, am größten beim Eröffnen der Plica vesicouterina. Ferner kommt der Ureter in Gefahr, falls man die erste Ligatur durch die Basis des breiten Mutterbandes legt, ohne vorher die Blase lospräpariert und in die Höhe geschoben zu haben. Es empfiehlt sich deshalb, wie es ja auch meistens geschieht, die Umschneidung der Portio in möglichst geringer Entfernung von ihr (besonders vorn) zu beginnen, die Plica vesicouterina zu öffnen, das Gewebe auf beiden Seiten stumpf loszupräparieren und etwas in die Höhe zu schieben, ehe man die erste Ligatur behufs Versorgung der unteren Partie des Ligamentum latum anlegt; auch muß diese Ligatur möglichst nahe am Uterus angelegt werden. Höher hinauf besteht keine Gefahr, den Ureter mitzufassen, die übrigen Ligaturen können dreist, wenn nötig, etwas weiter in das Lig. latum hinein angelegt werden.

Die eigenartige Lage des Ureters dicht am Collum hat ebenfalls ihre Ursache in entwickelungsgeschichtlichen Verhältnissen; denn auch beim Menschen mündet, wie ich mit Anderen nachgewiesen habe, der Ureter anfangs in den WOLFF'schen Gang hinein (s. S. 20). In der weiteren Entwickelung trennt sich jedoch der Ureter allmählich von dem WOLFF'schen Gang, um schließlich selbständig, aber dicht an dem WOLFF-schen Gang in den „Allantoisgang" einzumünden. Schritt haltend mit der weiteren Entwickelung des Geschlechtsstranges und der Harnblase, rückt die Ureterenmündung, bedingt durch den Unterschied im Wachstum der Teile, höher in den „Allantoisgang" (die spätere Harnblase) hinauf, bis sie schließlich ihren endgiltigen Platz an der hinteren unteren Blasenwand erhält (s. S. 20).

Bei gewissen Tierarten hat der Ureter eine ganz ähnliche Lage wie beim Menschen; so findet sich in dem HUNTER-Museum in London ein hübsches Präparat von Phoca vitulina (Seehund), an welchem man sehen kann, wie der Ureter auf seinem Wege zur Blase dicht an der Cervix vorbeistreicht und unmittelbar oberhalb des Scheidengewölbes liegt.

Quer über der Harnblase, wenn dieselbe leer oder doch nur mäßig gefüllt ist, etwas hinten vom Urachus und dicht vor dem Fundus uteri — bei Anteflexionsstellung — bildet das Peritonaeum eine deutliche 0,3—0,5—1,2 cm hohe Falte, die Plica vesicalis transversa (WALDEYER) (s. Fig. 8); sie verläuft jederseits bis zur Beckenwand und verliert sich in der Gegend des Beckeneinganges; ihre beiden seitlichen Enden sind zuweilen nach hinten, zuweilen nach vorn umgebogen. Die Plica vesicalis transversa, obwohl niedriger, als oben angegeben, habe ich auch an dem Beckenpräparat einer im Wochenbett Gestorbenen gesehen. Sie findet sich unter normalen Ver-

hältnissen bei beiden Geschlechtern (HENLE [30], KOCKS [30a], PANSCH [5], WALDEYER), und WALDEYER faßt sie als eine Art Reservefalte des Bauchfelles auf, welche mit Füllung der Blase verstreicht. Eine ähnliche, aber nicht so hohe Querfalte des Peritonaeums findet sich in der Regel im Cavum Douglasi, die Plica Douglasi (s. Fig. 8). Dieselbe erhebt sich (als Torus im Sinne von KRAUSE [48]) in der Gegend des inneren Muttermundes und verläuft seitwärts nach hinten aufwärts; ihre beiden Enden verlieren sich in der Gegend unterhalb der vorspringenden inneren Kante des Musculus psoas. Mitunter sind statt einer zwei Falten vorhanden, die nicht immer ineinander übergehen (WALDEYER).

Durch das Vorspringen der Blase, des Uterus, der Ligamenta lata und des Rectums in den Beckenraum hinein entstehen am Beckenboden mehrere Gruben, von denen die wichtigsten die Exavatio vesicouterina und die Excavatio rectouterina (Cavum Douglasi) sind.

Die Excavatio vesicouterina ist der Raum zwischen vorderer Uteruswand und hinterer Blasenwand, sein Boden wird in der Mitte durch das die Cervix mit der Blase verbindende Bindegewebe (das vordere Parametrium) zu beiden Seiten durch die Verbindung zwischen Ligamentum latum und hinterer Blasenwand gebildet.

Die Excavatio vesicouterina ist enger und weniger tief als die Excavatio rectouterina (Cavum Douglasi), der Raum zwischen hinterer Uteruswand und vorderer Mastdarmwand, indem das Peritoneum an der hinteren Fläche des Uterus weit tiefer herabreicht. Eine bestimmte Grenze läßt sich hier nicht angeben, mitunter befindet sich die tiefste Umschlagstelle 1—1,5 cm unterhalb des Niveaus des äußeren Muttermundes, an der hinteren Scheidenwand, nur 2—3 cm von der Decke des Vestibulum vaginae entfernt (Fig. 8). Dicht unter dem Peritonaealblatt, welches die seitliche Begrenzung des Cavum Douglasi bildet, liegen jederseits, in zwei vorspringenden Falten, als rundliche Stränge die Ligamenta uterosacra oder -recta (Musculi rectouterini), welche von der hinteren Wand der Cervix nach hinten und ein wenig seitwärts verlaufen; wo ihre Ausläufer sich in der vorderen Mastdarmwand, bezw. in der Fascie der Beckenwand verlieren in der Gegend der 3., 2. oder 1. Kreuzbeinwirbel (TESTUT); mitunter reicht der Ansatz des muskelhaltigen Bandes bis zum Promontorium oder noch höher (TESTUT, HUGUIER).

Bei menschlichen Embryonen ist mir ebenfalls die höchst verschiedene Tiefe des Cavum Douglasi aufgefallen. Anfänglich, kurz nach Anlage des Geschlechtsstranges, besteht ein derartiger Unterschied, wie es scheint, nicht; er tritt erst mit der Bildung der Vagina zu Tage uud mag vielleicht von dem mehr oder weniger festen Zusammenhang des Peritonaeums mit dem distalen Ende des Geschlechtsstranges, aus welchem die Vagina hervorgeht, abhängig sein; die wachsende Vaginalanlage würde ein fest anhaftendes Peritonaeum mit nach abwärts ziehen können. Der mehr oder weniger tiefe Sitz der Umschlagstelle des Peritonaeums spielt eine wichtige Rolle bei der Totalexstirpation des Uterus per vaginam und der hohen Amputation der Cervix. Abgesehen von vorhandenen Adhäsionen, kann ein hochbelegenes Cavum Douglasi große Schwierigkeiten bei Eröffnung desselben bereiten, während ein tief herabreichendes Cavum Douglasi manchmal durch den ersten Schnitt getroffen wird.

Außer diesen Hauptgruben unterscheidet man noch (WALDEYER, HASSE) die Foveae paravesicales und parauterinae.

Zu beiden Seiten des Blasenscheitels, zwischen diesem und Beckenwand finden sich die Foveae paravesicales, welche hinten von dem Ligamentum latum, vorn von der vorderen Beckenwand begrenzt werden. Die flachen Foveae parauterinae finden sich zu beiden Seiten des Uterus; ihr Boden wird jederseits durch die hintere, nach oben sehende Platte des Ligamentum latum gebildet.

II. Die Lage der Urogenitalorgane innerhalb des Beckenbodens.

Innerhalb des Beckenbodens liegen Harnröhre, Cervix, Vagina, unterer Abschnitt des Rectums und die Glandulae vestibulares majores

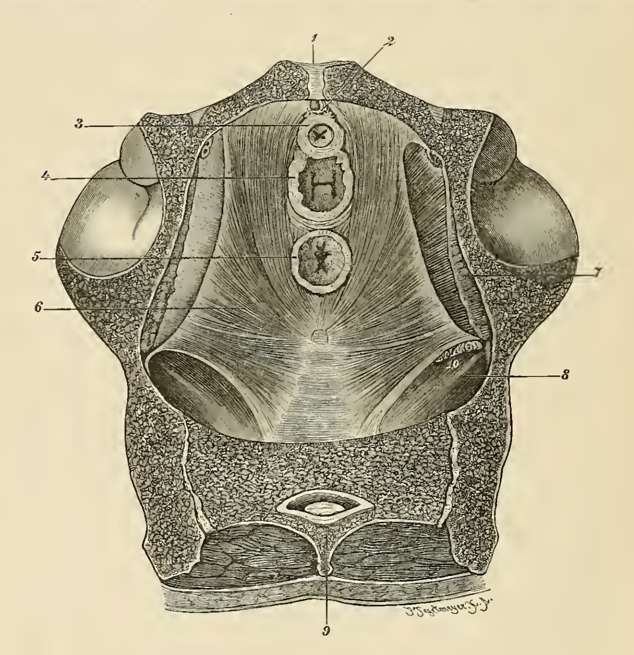


Fig. 10. Die Muskulatur des Beckenbodens von oben gesehen, nach Entfernung der Fascie. (Nach SAVAGE unter Benutzung von eigenen Präparaten.) *1* Symphysis pubis; *2* praevesicales Gewebe (Ligamentum vesicale anterior); *3* Blasenhals; *4* Vagina; *5* Rectum; *6* M. levator ani; *7* M. obturator internus; *8* M. piriformis; *9* Os sacrum.

(BARTHOLIN'sche Drüsen). Dabei ist allerdings zu bedenken, daß die hintere Wand der Cervix und ein Teil der hinteren Wand der Vagina vom Bauchfell überzogen ist. Vorn, dicht hinter der Symphyse, in ihrem oberen Teil durch den unteren Abschnitt des prävesicalen Fettkörpers von derselben getrennt, liegt die 2,5—3—4 cm lange Harnröhre, welche mitunter in einem seichten Bogen mit vorderer Konkavität, mitunter gestreckt verläuft, zuweilen aber auch (an der Leiche) eine mehr oder weniger ausgesprochene S-förmige Krümmung aufweist. Die verschiedene Verlaufsrichtung der Harnröhre richtet sich teils nach dem Füllungszustand der Harnblase, teils nach dem Grad der Anteflexion des Uterus und des von ihm ausgeübten Druckes auf den Blasengrund.

Hinter der Harnröhre, von ihr getrennt durch eine dünne bindegewebige Schicht, das Septum urethrovaginale, liegt die etwa 8 cm lange Vagina, welche schräg von oben nach vorn unten verläuft; ihre Wände liegen einander dicht an in der Weise, daß sie auf dem Querschnitt ein lateinisches H bilden (siehe Fig. 56). Der Verlauf der Vagina ist selten ein gestreckter, mitunter beschreibt das Scheidenrohr einen mäßig gekrümmten Bogen mit vorderer Konkavität; auf alle Fälle ruht bei aufrechter Stellung stets die vordere auf der hinteren Scheidenwand.

Hinter der Vagina folgt das Rectum; in ihrem oberen Abschnitt, von dem Boden des DOUGLAS'schen Raumes abwärts bis zum Levator ani sind die beiden Teile durch ein Blatt der Beckenfascie, die Fascia endopelvina getrennt (s. S. 19); unterhalb des Levator ani weichen Vagina und Rectum immer mehr auseinander, zwischen ihnen liegen hier die Muskulatur und das Binde-(Fett-)Gewebe des Dammes (s. Abschnitt Damm).

Die genannten Organe werden von den Muskeln, Fascien und dem Bindegewebe (mit Gefäßen und Nerven) des Beckenbodens umschlossen. Von Muskeln kommen in Betracht: vor allem der M. levator ani, welcher vorn an seiner unteren Fläche durch den M. transversus perinei profundus, hinten am Steißbein durch den M. coccyg. verstärkt wird.

Der M. levator ani entspringt von der hinteren Fläche des Schambeines und von einer schmalen sehnigen Verdickung an der den M. obturator intern. überziehenden Fascie. Die Verdickung, Arcus tendineus (musculi levatoris ani), verläuft in einem nach abwärts gekrümmten Bogen von vorn nach hinten und erreicht mit ihren beiden Endpunkten den Beckeneingang.

Der M. coccygeus entspringt von der Spina ischii und längs dem Lig. sacrospinosum und wird häufig vom hinteren Rande des M. levator ani eine Strecke weit überragt.

M. levator ani und M. coccygeus bilden eine zusammenhängende Schicht, welche als Diaphragma pelvis den Beckenausgang trichterförmig (muldenförmig, ZIEGENSPECK [1b]) verschließt und die oberste Lage des Beckenbodens darstellt. Unter ihnen liegen vorn, außer dem M. transv. perin. prof., die M. bulbocavernosi und vorn seitlich die M. ischiocavernosi, in der Mitte der M. transversus perinei superficialis, hinten der M. sphincter ani internus et externus (s. Abschnitt Damm).

Das Becken-Zwerchfell heftet sich hinten am Kreuz- und Steißbein an, so daß hier ein vollkommener und fester Abschluß entsteht,

welcher noch in der Mittellinie durch die zwischen Anus und Steißbeinspitze verlaufenden Faserzüge (Lig. anococcygeus) verstärkt wird. Vorn dagegen reicht das Diaphragma in der Mitte nicht bis zur Beckenwand, sondern läßt unter dem Schambogen einen dreieckigen Raum

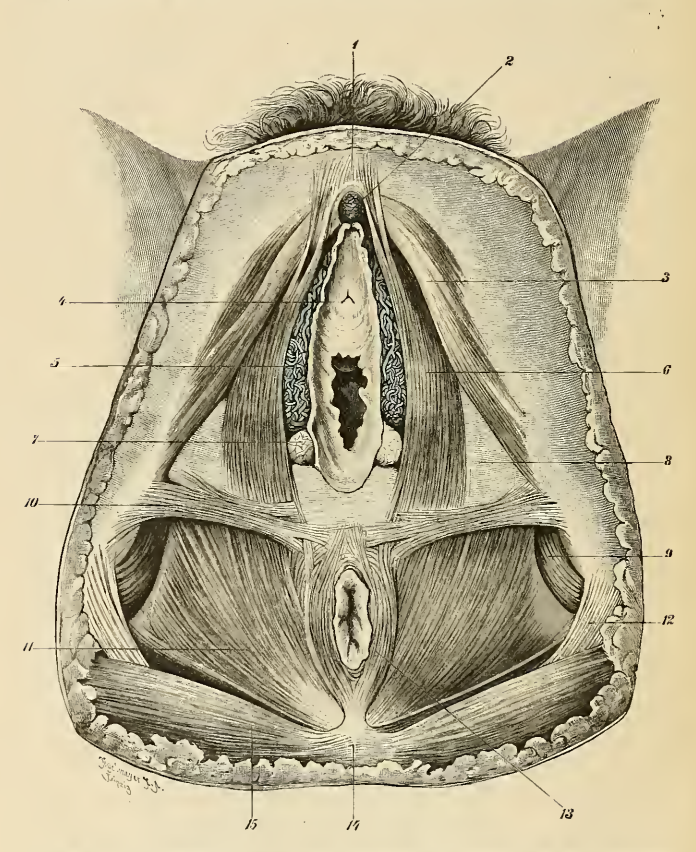


Fig. 11. Weiblicher Damm nach Entfernung der Haut und der oberflächlichen Fascie. (Unter Benutzung der Figur von SAVAGE nach Präparaten des I. anatom. Instituts gezeichnet.) *1* Ligamentum suspensorium clitoridis; *2* Glans clithoridis; *3* Musculus ischio-cavernosus; *4* Orificium urethrae; *5* Bulbus vestibuli; *6* Musculus bulbo cavernosus; *7* Glandula vestibularis major (BARTHOLINI); *8* Musculus perinei profundus mit seinem unteren Fascienblatt (Trigonum urogenitale); *9* Musculus obturator externus; *10* M. transversus perinei superficialis; *11* M. levator ani; *12* Ligamentum tuberoso-sacrum; *13* M. sphincter ani externus; *14* Os coccygis; *15* M. glutaeus magnus.

frei, durch welchen beim Weibe die Harnröhre und die Scheide hindurchtreten und welcher durch den, oben und unten von je einem Fascienblatt überzogenen M. transversus perin. profund. verschlossen wird (Trigonum urogenitale). Das Trigonum (sive Diaphragma) urogenitale heftet sich an dem Schambogen an und läßt nur dicht unterhalb des Ligament. arcuatum eine Lücke für den Durchtritt der Vena dorsalis clitoridis frei.

Der vordere Rand des Diaphragma pelvis überdeckt (von oben gesehen) eine Strecke weit das Trigonum urogenitale, besonders seitlich.

Die Wände des kleinen Beckens mit ihrer Muskulatur (M. obturator internus und M. piriformis) und der Beckenboden ist mit der Beckenfascie, Fascia pelvis, überzogen, welche unmittelbar in die die Innenfläche des großen Beckens und der Bauchwand überziehende Fascie übergeht. Die Beckenfascie setzt sich noch eine Strecke weit auf die den Beckenboden durchbohrenden Organe fort, gewissermaßen um einen besseren Verschluß und größere Festigkeit des Beckenbodens zu erzielen, gerade wie die durch ein Schiffsdeck hindurch geführten Masten und Schlote unten am Deck mit Kappen versehen sind, welche auf das Deck sich fortsetzen. Der auf die Beckeneingeweide übergehende Abschnitt der Fascie wird Fascia endopelvina genannt; derjenige Fascienabschnitt, welcher das Becken-Zwerchfell oben überzieht, heißt Fascia diaphragmatis (pelvis) superior; die Umschlagsstelle der Fascia diaphragmatis superior in die Fascia endopelvina heißt Arcus tendineus (fasciae pelvis). Die untere Fläche des Becken-Zwerchfells ist ebenfalls mit einer Fascie überzogen, welche Fascia diaphragmatis inferior benannt worden ist (s. Abschnitt Damm).

Zwischen Peritonaeum und Beckenfascie befindet sich eine beträchtliche Fett-(Binde-)Gewebeschicht, in welcher die Gefäße und Nerven zu den Beckenorganen und der Ureter verlaufen.

Die Glandula vestibularis major (Bartholini) liegt jederseits in der Seitenwand des Vorhofs, und zwar in dem hinteren Abschnitt derselben, dicht hinter — und manchmal z. T. unter — dem abgerundeten Ende des Bulbus vestibuli; sie ruht auf dem M. transversus perinei profundus und wird von dem M. bulbo cavernosus überdeckt.

Die Umänderung der embryonalen Lage der innerhalb des Beckenbodens liegenden Abschnitte des Urogenitalsystems in die bei Erwachsenen vollzieht sich entwickelungsgeschichtlich, wie folgt:

Bei jungen menschlichen Embryonen mit einer Körperlänge von 8 bis zu 13 mm verläuft der innerhalb des embryonalen Körpers belegene Teil der Allantois als ein vornüber gekrümmter Gang von der (ektodermalen) Kloake bis zum Nabel und in den Bauchstiel hinein. In seine hintere Wand münden die Wolff'schen Gänge, wodurch er in 2 Abschnitte geschieden wird, in einen unterhalb der Mündung der Wolff-schen Gänge belegenen, den Canalis urogenitalis, und in einen oberhalb der Mündung der Wolff'schen Gänge belegenen, welcher zunächst die Eigenschaften des Allantoisganges behält. Der Allantoisgang hat in der Gegend oberhalb der Ausmündungen der Wolff'schen Gänge eine Weite von etwa 0,06 mm und ist mit einem niedrigen kubischen, demjenigen des Canalis urogenitalis ganz ähnlichem Epithel ausgekleidet. Nach dem Nabel zu wird er allmählich enger, und ehe er den Nabel erreicht, hat er sein Lumen eingebüßt, so daß er inner-

2*

halb des Bauchstiels nur als Epithelstrang eine Strecke weit zu verfolgen ist.

Um diese Zeit sind die MÜLLER'schen Gänge in ihrer allerersten Entwickelung begriffen und kommen also bei Besprechung der Ausmündung der WOLFF'schen Gänge gar nicht in Betracht. Dagegen mündet jederseits in den unteren Abschnitt des WOLFF'schen Ganges hinein der Nierengang (Anlage des Ureters und der Niere), welcher, wie wir seit KUPFFER[55] wissen, bei Säugern durch Ausstülpung aus dem WOLFF'schen Gang entsteht. Das gemeinschaftliche Endstück des WOLFF-schen Ganges und des Nierenganges ist weiter als jeder der beiden Gänge oberhalb ihrer Verschmelzung und geht trichterförmig in den Allantoisgang über. Durch diese Gestalt der gemeinschaftlichen Mündung der genannten Kanäle erhält, wie an einem von mir rekonstruierten menschlichen Embryo von 8 mm Länge deutlich zu sehen, der Allantoisgang an seiner hinteren Wand rechts und links je eine hornähnliche Ausbuchtung („Allantoisschenkel" im Sinne von v. MIHALKOWICZ) schräg nach oben. Die WOLFF'schen Gänge verlaufen von ihrer Mündung divergierend in einem Bogen nach vorn und oben, bis zu dem WOLFF'schen Körper; die Ureteren liegen nach außen von den WOLFF'schen Gängen, sind viel kürzer als diese und gehen in der Richtung nach hinten oben, ebenfalls etwas divergierend, zur Nierenanlage, welche um diese Zeit aus einem kurzen länglichen Schlauche mit einzelnen Ausbuchtungen besteht. Oberhalb der Mündung der vier Gänge (der beiden Ureteren und der WOLFF'schen Gänge) zeigt der Allantoisgang keine weitere Formveränderung, als die durch die hörnerartigen Ausbuchtungen der hinteren Wand bedingte Erweiterung. Der unterhalb der Mündung der erwähnten Kanäle liegende Abschnitt des Allantoisganges, der Canalis urogenitalis also, ist in bedeutender Ausdehnung von dem Darm vollkommen getrennt, ehe er in die Kloake einmündet. In der weiteren Entwickelung trennen sich die Nierengänge vollkommen von den WOLFF'schen Gängen, die hornähnlichen Ausbuchtungen der hinteren Wand des Allantoisganges verschwinden dadurch, und WOLFF'scher Gang sowohl wie Ureter münden jetzt selbständig, aber zuerst noch in gleicher Höhe in den Allantoisgang, der Ureter nach außen. Die Trennung der Ausmündungen der beiden Gänge fand ich vollzogen bei Embryonen von 12—13 mm Körperlänge. Nach W. MÜLLER[31] geschieht die Trennung bei Embryonen von 14—16 mm Körperlänge; BIERFREUND[39] sah noch bei einem Embryo von 16 mm Länge, daß Ureter und WOLFF'scher Gang mit einem gemeinschaftlichen Schenkel einmündeten.

Anmerkung. Auf noch jüngeren Entwickelungsstufen (bei Embryonen von 2,5—4 mm Körperlänge) münden, soweit wir wissen, die beiden WOLFF'schen Gänge und der Darm in etwa gleicher Höhe in den unteren Abschnitt des Allantoisganges, welcher als (entodermale) Kloake fungiert und welcher um diese Zeit noch durch die Aftermembran (Kloakenmembran) nach außen verschlossen ist (GASSER [W. MUELLER[31]]), HIS[43], KEIBEL[9d]). Später schwindet diese Membran. Durch Verlängerung des zwischen den WOLFF'schen Gängen und dem Darm liegenden Septums (ZIMMERMANN[1e], KEIBEL[9f]) wird die entodermale Kloake in zwei Abteilungen zerlegt, von welchen die vordere die unmittelbare Fortsetzung des Allantoisganges bildet und später zum Canalis urogenitalis wird, während die hintere in den Darm aufgeht. Die Teilung reicht nicht durch die ganze Kloake hindurch; unten bleibt dieselbe vielmehr als eine Grube (ektodermale Kloake) bestehen, in welche sowohl der Canalis urogenitalis (Allantoisgang) wie der Darm münden. Diese Entwickelungsstufe bildet den Ausgangspunkt der obigen Betrachtungen.

Von dem Augenblick an, wo die Ureteren selbständig in den Allantoisgang münden, beginnt die Entwickelung der Harnblase.

Beim Menschen kennzeichnet sich diese zunächst dadurch, daß die oberhalb der Ausmündung der Ureteren gelegene Strecke des Allantoisganges sich zu einem kurzen, spindelförmigen, faltenlosen Schlauch erweitert, dessen unterer Abschnitt (in der Nähe der Ureterausmündung) etwas abgeplattet ist. Die innere epitheliale Auskleidung besteht aus kubischen Zellen, welche einen Saum von 0,009 mm Höhe bilden. Diese Gestalt hat die Harnblasenanlage noch bei menschlichen Embryonen von 24—25 mm Länge. Bei Embryonen von 3 und 4 cm Rumpflänge erkennt man in der Harnblasenwand deutliche Muskelfasern, besonders in den mittleren Partien, die Mucosa liegt in Falten und in den oberen Schichten ihres (kubischen) Epithels sieht man einzelne protoplasmareiche Zellen. Von nun an besteht die Entwickelung der Harnblase hauptsächlich in einer Vermehrung der angelegten Elemente; je größer der Embryo, um so zahlreicher die Muskelfasern; die protoplasmareichen Zellen des Epithels nehmen an Zahl und Größe zu, gleichzeitig erhalten sie die Gestalt von platten Zellen. Derjenige Teil des Allantoisganges, welcher nicht mit zur Blasenanlage verwendet wurde, obliteriert und bildet den Urachus, bezw. das Ligamentum vesico-umbilicale medium; öfters findet man eine Ansammlung von Flüssigkeit in der Harnblase, deren ganze Entwickelung bis zu dem bekannten Verhältnisse Erwachsener sich in gleicher Weise bei beiden Geschlechtern vollzieht.

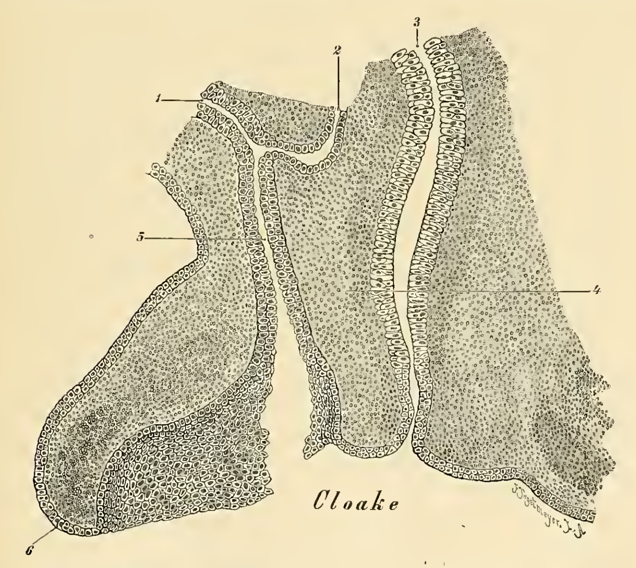


Fig. 12. Medianer Längsschnitt durch das Beckenende eines weiblichen menschlichen Embryo von 19 mm Länge. (Nach eigenem Präparat.) *1* Rest der Allantois (Allantoisgang, Anlage der Blase und oberer Abschnitt der Harnröhre); *2* Wolffscher Gang; *3* Darm; *4* Septum recto-urogenitale; *5* Canalis urogenitalis; *6* Spitze der späteren Glans clitoridis.

Durch die Erweiterung und das Längenwachstum des Allantoisganges, mit anderen Worten durch die Entwickelung der Harnblase, rückt die Ureterausmündung in die Höhe. Dabei muß wohl angenommen werden (v. MIHALKOVICZ [17], BORN [55 b]), daß das zwischen den Mündungen der Ureteren einerseits und den Mündungen der WOLFF'schen Gänge andererseits liegende, anfangs nur lineare Stück des Allantoisganges, welches also die Anlage des Trigonum vesicae Lieutaudi darstellt, unverhältnismäßig stark wächst, wodurch die Entfernung zwischen der Ausmündung des Ureters und der des WOLFF'schen Ganges immer größer wird, bis die Ureterausmündung schließlich ihre natürliche, den Verhältnissen Erwachsener entsprechende Lage bekommt.

Nach vollzogener Trennung entwickeln sich also die Nierengänge (Ureteren) ganz unabhängig von den WOLFF'schen Gängen und kommen bei der Besprechung der letzteren nicht mehr in Betracht (s. Fig. 12).

Besichtigt man von außen das Schwanzende menschlicher Embryonen auf dieser Entwickelungsstufe (von 12—25 mm Länge, nach vollzogener Trennung der Ureteren von den WOLFF'schen Gängen, ehe die MÜLLERschen Gänge den Canalis urogenitalis erreicht haben), so sieht man eine längsovale Grube, welche etwa von der Basis des Steißhöckers bis zur Spitze des Geschlechtshöckers sich erstreckt und deren Ränder verdickt sind. In diese Grube (ektodermale Kloake) mündet hinten der Darm, vor diesem der Canalis urogenitalis; zwischen beiden befindet sich ein etwa 0,3 mm dickes Septum.

Die WOLFF'schen Gänge münden hoch oben in den Canalis urogenitalis und haben mit der Kloake nichts zu thun. Es münden also auf dieser Entwickelungsstufe nur zwei Kanäle (der Darm und der Canalis urogenitalis) in die (ektodermale) Kloake ein, welche, wenn man die Verhältnisse beim Erwachsenen zum Vergleich heranzieht, von dem hinteren Rand des Anus bis zum vorderen Rand der Urethralmündung (beim Mann) bezw. bis zum Frenulum clitoridis (beim Weibe) reichen würde. Die Grube verhält sich vollkommen gleich bei beiden Geschlechtern. Alsbald verkleben — bei beiden Geschlechtern — die epithelialen Wände des vorderen Teiles dieser Kloakengrube; der verklebte Teil wird zu demjenigen Abschnitt der Urethra, welcher innerhalb der Glans penis, bezw. — jedoch nur bis zu einer gewissen Entwickelungsstufe — innerhalb der Glans clitoridis verläuft. Bei männlichen Embryonen von 6—7 cm Rumpflänge kommt es am Schlitzrand dieser epithelialen Furche zur Bildung einer Gewebsbrücke, welche die Furche zu einem an beiden Enden offenen Rohre abschließt.

Beim Weibe bleibt diese Gewebsbildung aus, der offen bleibende Schlitz verschwindet mit der Rückbildung der Glans clitoridis ganz. Am proximalen Ende der Verklebungsstelle der Grube besteht bei beiden Geschlechtern eine rautenförmige Erweiterung, welche später an der Basis der Glans ihren Platz hat. Während sich bei männlichen Individuen der übrige Teil der Kloakengrube noch weiter schließt, bleibt er bei weiblichen Individuen offen.

Inzwischen sind die MÜLLER'schen Gänge angelegt und wachsen den WOLFF'schen Gängen entlang abwärts, bis sie den Canalis urogenitalis erreichen (s. Kap. III, Tuba uterina Fallopi). Das letztere tritt ein bei Embryonen von 25—30 mm. Durch die Entwickelung des Trigonum Lieutaudi und der Harnblase (s. oben) hat sich inzwischen auch der Canalis urogenitalis vom oberen Rest des früheren Allantoisganges gesondert; die genannten Gänge sind aber bei dem unteren Abschnitt des-

selben, dem Canalis urogenitalis, geblieben, so daß nun 4 Gänge in diesen einmünden: die beiden Wolff'schen und nach innen von diesen, aber in gleicher Höhe, die Müller'schen. Die Mündung der Gänge bildet an der hinteren Wand des Canalis urogenitalis einen kleinen Vorsprung, welcher von v. Mihalkovicz mit dem Namen „Müller'scher Hügel" belegt worden ist.

Die Müller'schen und Wolff'schen Gänge werden von einer gemeinschaftlichen Gewebsmasse umschlossen und bilden so den Geschlechtsstrang (s. Kap. III). Von jetzt an ist die Entwickelung verschieden, je nach dem Geschlecht, indem die Wolff'schen Gänge beim Weibe von nun an sich mehr und mehr zurückbilden, um schließlich bis auf die bekannten Reste zu schwinden (s. Kap. II, Epoophoron, Kap. IV, Uterus, Kap. V, Vagina). Bei weiblichen Embryonen von 4 cm Länge und aufwärts münden also nur die Müller'schen Gänge in den Canalis urogenitalis. Es ist klar, daß, solange der Canalis urogenitalis beim Weibe noch als solcher besteht, die Müller'schen Gänge mit der Kloake nichts zu thun haben.

Es münden, selbst nachdem die Müller'schen Gänge den Canalis urogenitalis erreicht haben, immer noch nur zwei Kanäle in die (allerdings inzwischen veränderte [s. unten]) Kloakengrube, nämlich vorn der Canalis urogenitalis, hinten der Darm. Erst durch die Entwickelung der Vagina, welche aus der untersten Spitze der vereinigten Müller'schen Gänge (ohne Beteiligung der Wolff'schen Gänge, s. Kap. IV, Uterus, und Kap. V, Vagina) sich entwickelt, und durch die Hand in Hand mit der Ausbildung der Vagina einhergehende Verkürzung des Canalis urogenitalis zum Sinus urogenitalis und durch die schließliche Abflachung des letztgenannten zum Vestibulum vaginae kommt es bei weiblichen Embryonen zur Einmündung der Vagina in den Boden der inzwischen zur Schamspalte gewordenen Grube.

Die Ausbildung des Septum urethro-vaginale und somit die der Harnröhre ist mit der Entwickelung der Vagina eng verknüpft. Obwohl die Harnröhre an Länge und Umfang von der Vagina bald überholt wird, so folgt ihre Ausbildung doch dem Längenwachstum der Vagina und der Verkürzung des Canalis urogenitalis. Je länger die Scheide und je kürzer der Canalis urogenitalis wird, um so mehr nähert sich die Harnröhrenmündung dem Boden der Kloakengrube, um schließlich ihre natürliche, den Verhältnissen Erwachsener entsprechende Lage zu bekommen.

Gleichzeitig mit allen diesen Vorgängen haben an der Kloakengrube erhebliche Umänderungen Platz gegriffen. Dieselbe ist flacher geworden und in ihrem hinteren Teil geht die Dammbildung vor sich (s. S. 27). Beim Manne bleibt nur der hinterste Teil der Grube offen und bildet den Anus, im übrigen verschwindet (beim Manne) die Grube, und zwar in ihrem mittleren Teil durch eine wirkliche mediane Verwachsung ihrer Wände, natürlich unter Beibehaltung der Harnröhre. Die rautenförmige Erweiterung an der Basis der Glans ist beim Manne der letzte Abschnitt des Geschlechtsspalts, welcher sich verschließt; bleibt der Geschlechtsspalt ganz oder teilweise offen, so entsteht Hypospadie. Beim Weibe bleibt selbstredend die rautenförmige Erweiterung zeitlebens bestehen und bildet den zwischen Frenulum clitoridis und Orificium urethrae belegenen Teil der Schamspalte.

Diese Vorgänge werden verständlich aus den nebenstehenden schematischen Zeichnungen, die ich nach meinen Präparaten habe anfertigen

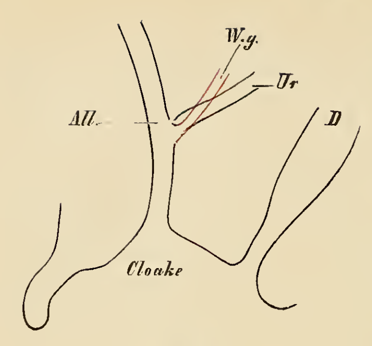


Fig. 13.

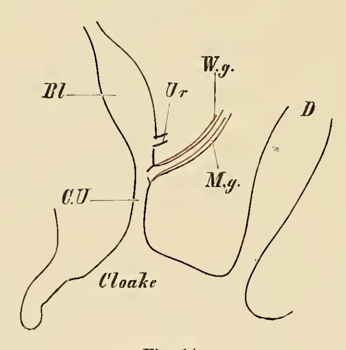


Fig. 14.

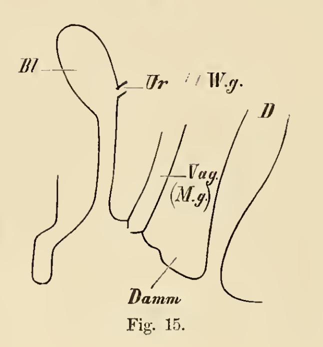


Fig. 15.

lassen. Figg. 13, 14, 15, 15 a stellen mediale Längsschnitte dar, und zwar: Fig. 13 von Embryonen von 12—13 mm Länge; bei diesen münden Ureter und Wolff'scher Gang, obwohl vollständig getrennt, in gleicher Höhe in den Canalis urogenitalis; die Müller'schen Gänge sind eben angelegt und befinden sich hoch oben im proximalen Abschnitt der Urniere und folglich hier nicht sichtbar; die äußeren Genitalien zeigen keinen Geschlechtsunterschied. Fig. 14 von Embryonen von etwa 25 mm Körperlänge; die Ureteren haben sich von den Wolff-schen Gängen vollkommen getrennt unter Bildung des Trigonum Lieutaudi, die Müller'schen Gänge haben den Canalis urogenitalis erreicht; die äußeren Genitalien zeigen aber noch keinen Geschlechtsunterschied. Fig. 15 von einem weiblichen Embryo von etwa 17 cm Rumpflänge; die Vagina ist vollends herabgewachsen unter Bildung der Harnröhre; es bestehen also hier im wesentlichen dieselben Verhältnisse wie bei Erwachsenen. Fig. 15 a, von einem männlichen Embryo von etwa 5 cm Rumpflänge. Die Wände des Geschlechtsspaltes sind bereits zusammengewachsen (durch Schraffierung angedeutet), nur die rautenförmige Erweiterung (*R*) ist noch offen.

Figg. I, II, III geben schematische Umrisse der äußeren Genitalien, und zwar Fig. I von Embryonen von 12—25 mm Länge (ohne Unterschied des Geschlechts), also entsprechend den Figuren 13 und 14; Fig. II von einem männlichen Embryo von etwa

5 cm Rumpflänge, entsprechend der Fig. 15a; Fig. III von einem weiblichen Embryo von etwa 17 cm Rumpflänge, also entsprechend der Fig. 15.

Die Ureteren sind durch blaue, die WOLFF'schen Gänge durch rote Striche angedeutet, ferner bedeuten in sämtlichen Figuren: *All* Allantoisgang, *Bl* Harnblase, *v* Mündung der MÜLLER'schen Gänge (Introitus vaginae), *a* Mündung der WOLFF'schen Gänge, *S* Septum recto-urogenitale bezw. in Fig. 15 Septum recto-genitale (vaginale), *R* rautenförmige Erweiterung im vorderen Abschnitt der (ektodermalen) Kloake, *r* Rectum, *CU* Canalis urogenitalis, *U* Urethra, *x* bezeichnet die ursprüngliche Uebergangsstelle der hinteren Wand des Canalis urogenitalis in die Wand der Kloake. Die Linien (α, β, δ) in Figg. I, II, III sind durch gleichwertige Punkte gezogen, deren Bedeutung aus dem Text leicht ersichtlich ist; die Linie δ ist durch die mit x in Fig. 15a bezeichnete Stelle (Uebergang der hinteren Wand des Canalis urogenitalis in die Wand der Kloake, siehe auch Figg. 13, 14, 15) ge-

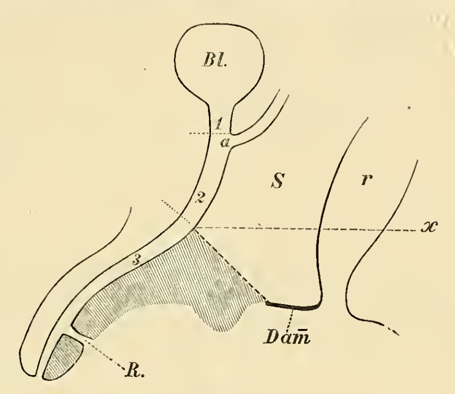


Fig. 15a.

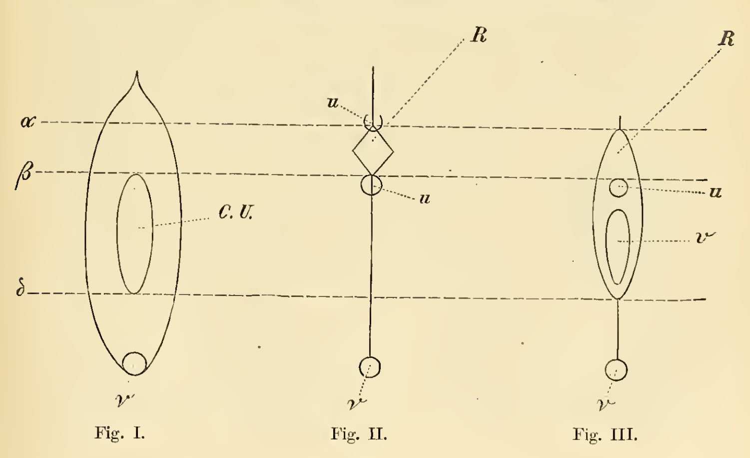


Fig. I. Fig. II. Fig. III.

zogen. Der oberhalb der Linie α belegene Abschnitt der (ektodermalen) Kloake wird beim männlichen Embryo (Fig. II) zum Eichelteil der Urethra, beim weiblichen Embryo zur epithelialen Furche der Glans clitoridis. Homolog sind in der Anlage bei beiden Geschlechtern die proximalen, zunächst der Blase belegenen Abschnitte der Harnröhre (in Fig. 15 a). Dieser Abschnitt hat denselben Bildungsgang wie das Trigonum Lieutaudi (s. S. 22) und gehört gewissermaßen mit zu diesem (GASSER, W. MÜLLER).

Während aber beim Manne dieser Abschnitt (Pars prostatica der Harnröhre) sich vom folgenden lebenslang durch eine scharfe Grenze — Mündungsstelle der Ductus ejaculatorii (WOLFF'sche Gänge, *a* in Figg. 15 a) — trennt, verwischt sich beim Weibe diese Grenze, da die weitere Entwickelung der Scheide von dieser Stelle an beginnt, und zwar ohne jede Beteiligung der WOLFF'schen Gänge, indem diese von jetzt an sich immer mehr zurückbilden, um schließlich bis auf die bekannten Reste neben dem Uterus und innerhalb des Ligamentum latum vollständig zu schwinden.

Der folgende Abschnitt (*2*) ist anfangs bei beiden Geschlechtern gleich angelegt (Fig. 14); er umfaßt beim erwachsenen Manne den distalen Teil des Pars prostatica und die Pars membranacea bis zum Eintritt der Harnröhre in das Corpus cavernosum urethrae, beim Weibe verschwindet er bis auf den als Fossa navicularis bekannten Abschnitt des Vestibulums. Es ist dieser Teil der ursprüngliche Canalis urogenitalis, wie ein Blick auf die Figg. 13 und 14 sofort zeigt; aber nur beim Manne (Fig. 15 a) behält er den Charakter als urogenitaler Kanal.

Der 3. oder kavernöse Abschnitt der Harnröhre (Fig. 15 a *3*) kommt als solcher nur dem Manne zu und bildet sich durch Verschluß der (ektodermalen) Kloake (in Fig. 15 a durch Schraffierung angedeutet). In seinem vorderen (Eichel-)Teile ist er allerdings, wie ich oben darlegte, auch bei weiblichen Individuen angelegt, indem die epithelialen Wände der (ektodermalen) Kloake auch bei weiblichen Embryonen in ihrem vorderen Teil miteinander verkleben. Aber nur bei männlichen Embryonen kommt es hier zur Bildung einer Röhre (in Fig. 15a durch Schraffierung angedeutet; siehe auch Fig. II oberhalb der Linie α), bei weiblichen bleibt die Furche offen und verkleinert sich allmählich (Fig. III oberhalb der Linie α). Man hat früher die fertige weibliche Harnröhre als homolog mit dem Abschnitt 1 (Fig. 15 a) beim Mann hingestellt. Diese Homologie gilt jedoch, wie GASSER (W. MÜLLER) mit Recht hervorhebt, nur für weibliche Embryonen bis zu einer gewissen Entwickelungsstufe, nämlich nur so lange, wie der MÜLLER'sche Gang noch an derselben Stelle

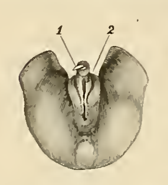


Fig. 16. Aeußere Genitalgegend eines weiblichen menschlichen Embryos von 4 cm Rumpflänge. (Nach eigenem Präparat.) *1* Epithelhörnchen an der Spitze der Glans clitoridis; *2* rautenförmige Grube. Der Damm ist in Bildung begriffen, wodurch die ektodermale Kloake in After und Schamspalte getrennt wird.

mündet, an der ursprünglich auch der WOLFF'sche Gang zur Ausmündung kommt. Für Erwachsene trifft der Vergleich nicht mehr zu, weil inzwischen die Vagina sich entwickelt hat und dadurch ein Stück eingeschaltet worden ist, welches beim Manne fehlt und welches den anatomischen Charakter der fertigen weiblichen Harnröhre ändert (Fig. 15).

Der Damm bildet sich bei beiden Geschlechtern in derselben Weise, indem die Seitenwände der Kloakengrube in ihrem hinteren Abschnitt miteinander zusammenwachsen, wie RATHKE [5] zuerst nachgewiesen hat. Diesem Vorgang geht eine Verdickung des Epithels an den seitlichen Wänden des betreffenden Teiles der Kloake voraus (Figg. 16 und 17).



Fig. 17. Weiblicher menschlicher Embryo von 4 cm Rumpflänge. Frontaler Schnitt durch den hinteren Teil der Kloake. (Nach eigenem Präparat.) Bildung des Dammes. 7 Epithelverdickungen an den Seitenwänden der Kloake.

III. Gefässe und Nerven.

Die Gefäße, welche den Kreislauf der inneren Genitalien besorgen, und die Nerven liegen sämtlich zwischen Beckenfascie und Peritonaeum. Soweit sie innerhalb der unteren Partie des Ligamentum latum liegen, sind sie von reichlichem Fett-(Binde-)Gewebe umgeben.

1. Arterien.

Eigentümlich ist der gewundene Verlauf derselben, soweit sie zu den inneren Genitalien gehören, wodurch ihre Dehnungsfähigkeit bei eintretender Schwangerschaft bedeutend erleichtert wird. Bei Frauen, die geboren haben, ist die Schlängelung ganz besonders stark und betrifft selbst kleinere Nebenzweige der A. uterina und A. spermatica interna. Folgende Hauptstämme versehen die Genitalien: Arteria spermatica interna, A. uterina, A. umbilicalis, A. vesico-vaginalis, A. haemorrhoidalis media, A. pudenda interna (s. Fig. 18).

Die Arteria spermatica interna entspringt links aus der Aorta dicht unterhalb der Nierenarterien, rechts aus der A. renalis; zuweilen stammt jedoch auch die rechte A. sperm. direkt aus der Aorta. Die A. sperm. interna verläuft jederseits an der inneren Kante des M. psoas, auf einer Strecke der Vena cava inferior dicht anliegend, kreuzt den Harnleiter, bildet einen wesentlichen Teil des Ligamentum suspensorium ovarii und verläuft nun innerhalb der Mesosalpinx dicht an der Wurzel des Mesovariums vorbei, um unmittelbar in den Ramus ovarii der A. uterina überzugehen (s. S. 30). Auf dieser Strecke schickt sie 4 oder 5 stark geschlängelte Aeste zum Hilus ovarii, welche unter baumartiger Verzweigung in das Ovarialgewebe hineingehen, ferner einen Ast (oder mehrere) zu dem Fimbrienende und dem abdominalen Abschnitt der Tube und mehrere kleinere Aeste in das Gewebe der Mesosalpinx. Die beiden letztgenannten Abzweigungen gehen Verbindungen ein mit Ausläufern des Ramus tubarius der A. uterina. Die Anastomosen sind ganz besonders stark ausgebildet während (TIEDEMANN [11a], LUSCHKA) und nach überstandenen Schwangerschaften, so daß die A. spermatica interna bei Injektion der A. uterina von der A. hypogastrica aus sich füllt. Es ist deshalb

manchmal ganz unmöglich, die beiden Arterienbezirke gegeneinander abzugrenzen (s. Fig. 19).

Die auffallende Thatsache, daß die A. sperm. interna in so großer Entfernung von den von ihr ernährten Organen entspringt, findet ihre Erklärung darin, daß beim Embryo die inneren Genitalien anfänglich

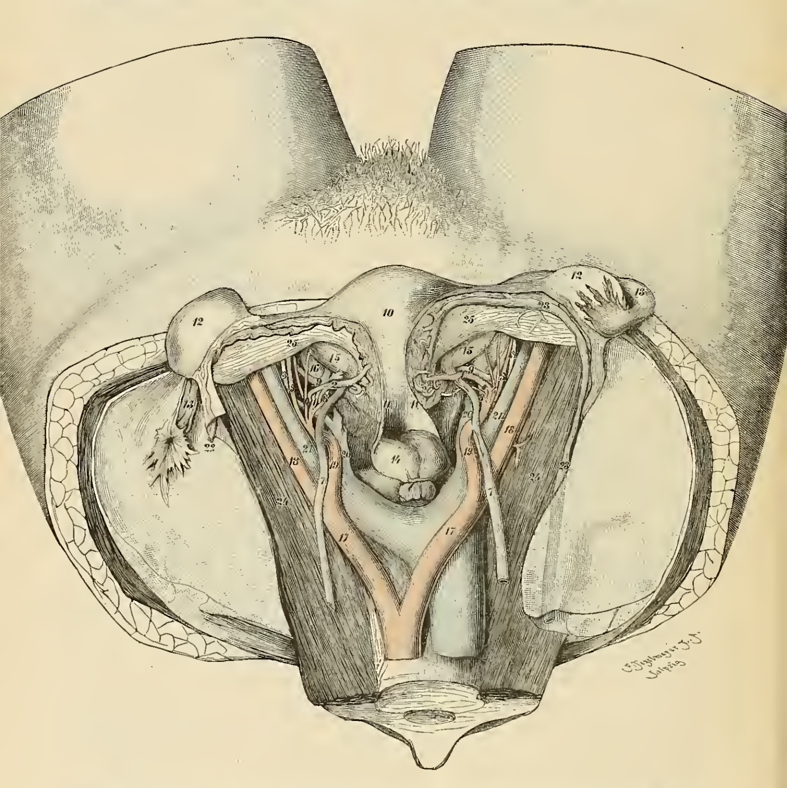


Fig. 18. Ansicht der Beckenhöhle von oben. Das hintere Blatt der beiden breiten Mutterbänder, der Peritonaealüberzug der beiden seitlichen und der hinteren Beckenwand sind wegpräpariert. Der Uterus und die Eierstöcke mit den Tuben sind nach vorn gelegt. (Eigenes Präparat; gezeichnet von Herrn Dr. med. FROHSE.) *1* Arteria uterina; *2* Vena uterina; *3* Nervus obturatorius; *4* A. umbilicalis; *5* A. obturatoria; *6* A. vaginalis; *7* Ureter; *8* A. vesicalis; *9* V. vesico-vaginalis; *10* Uterus; *11* Ligamenta sacro-uterina, zwischen diesen der Boden des Cavum Douglasi; *12* Ovarium; *13* Tube; *14* Mastdarm; *15* hintere Wand der Harnblase; *16* Boden der Beckenhöhle (M. levator ani mit der überdeckenden Fascie); *17* A. iliac. communis; *18* A. iliaca externa; *19* A. hypogastrica; *20* V. hypogastrica; *21* V. iliaca externa; *22* A. spermatica interna; *23* V. spermatica interna (ovarica); *24* M. psoas; *25* Ligamentum latum (Innenseite des vorderen Blattes).

viel höher liegen, in der Nähe der Nieren, und erst allmählich in das kleine Becken herabsinken.

Die Arteria uterina entspringt jederseits aus der A. hypogastrica, mitunter gemeinschaftlich mit der A. obturatoria, der A. umbilicalis und der A. vesico-vaginalis, kommt hinter dem Ureter hervor, verläuft eine Strecke weit nach außen von demselben, biegt alsdann medianwärts ab und verläuft dicht vor dem Ureter, welchen sie nahezu unter einem rechten Winkel kreuzt, zum Uterus. An der Kreuzungsstelle mit dem Ureter teilt sich die Arterie in zwei ungleich starke Zweige, von denen der untere zu Cervix, der obere, viel stärkere zu Corpus uteri geht (Fig. 19). Mitunter findet jedoch die Teilung der Arterie entweder medianwärts oder auch lateralwärts vom Ureter statt. An der Cervixkante angelangt löst sich der untere Zweig (Ramus cervico-vesicalis) in mehrere Aeste auf, die

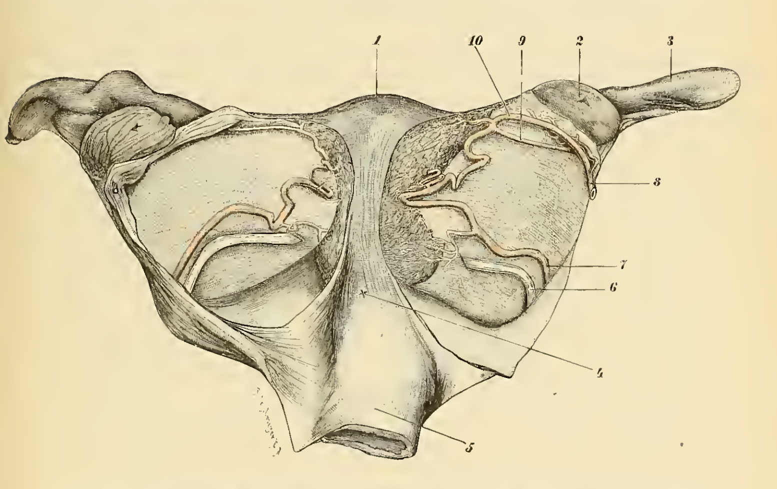


Fig. 19. Verlauf der Arteria uterina bei einer Virgo. (Nach eigenem Präparat.) Das hintere Blatt des Ligamentum latum ist abgelöst; der Eierstock in die Höhe geschlagen. *1* Fundus uteri; *2* Eierstock; *3* Tube; *4* Boden des Cavum Douglasi; *5* Mastdarm; *6* Ureter; *7* A. uterina; *8* A. spermatica interna; *9* Ramus tubaric.; *10* Ramus ovaric.

zur vorderen und hinteren Cervixwand gehen; einer (oder mehrere) der vorderen Aeste erreicht die obere Hälfte der vorderen Vaginalwand.

Der obere (Haupt-)Zweig erreicht die Seitenkante des Uterus in der Höhe des inneren Muttermundes und verläuft unter schwachen Schlängelungen, wie bei Neugeborenen und Kindern, oder in starken Windungen, wie bei Frauen, die geboren haben, der Uteruskante entlang bis zum Fundus uteri, wo er dicht an der Einmündung der Tube in zwei Endäste sich spaltet, von denen der obere der Tube -

diese mit Zweigchen versehen — entlang bis zum Fimbrienende verläuft (Ramus tubarius), während der untere (Ramus ovarii) unmittelbar in die A. spermatica interna übergeht. Auf ihrem Wege längs des Uterus ist die A. uterina nicht in Uterusgewebe eingebettet, sondern liegt nur der Uteruskante auf. Bei Kindern und Jungfrauen liegt die Arterie, worauf KOCKS[31a] und BROECKAERT[59a] besonders aufmerksam machen, in geringer Entfernung von der Uteruskante.

Die Nebenzweige der beiden Endäste der A. uterina gehen vielfache Verbindungen miteinander ein, so daß, ganz besonders nach überstandenen Geburten und bei Entzündungszuständen ein förmliches arterielles Netz im oberen Abschnitt des Ligamentum latum (Mesosalpinx und Mesovarium) sich vorfindet.

An der Kreuzungsstelle mit dem Ureter entspringt aus der A. uterina ein feiner Ast, der sich der medialen Ureterenwand anschmiegt und als A. recurrens den unteren Abschnitt des Ureters versorgt.

Während ihres ganzen Verlaufes sendet die A. uterina überall kleine Zweige in das Gewebe des breiten Mutterbandes hinein. Ein etwas stärkerer Zweig (A. ligam. teretis uteri) entspringt in der Höhe des Fundus uteri und verläuft dem Ligamentum teres entlang, um mit Ausläufern der A. epigastrica inferior oder der A. spermatica externa in Verbindung zu treten (SAPPEY, LUSCHKA).

Aus dem der Uteruskante entlang laufenden Abschnitt gehen sowohl an der vorderen wie an der hinteren Fläche des Uterus mehrere, vielfach sich verästelnde Zweige in das Uterusgewebe hinein, welche durchweg einen stark geschlängelten Verlauf zeigen. In der Regel zeigen sich ein oder zwei dieser Zweige, welche in der Nähe der Tubenecke entspringen, durch besondere Stärke aus. Dieser Zweig ist es auch hauptsächlich, welcher, wie ich auch bei Neugeborenen gesehen habe, die Anastomose mit der A. uterina der anderen Seite eingeht. Im übrigen wird das ganze Corpus uteri in gleichmäßiger Weise durch direkt von dem Hauptstamme ausgehende Arterien versorgt, und ein Unterschied zwischen dem oberen und unteren Abschnitt des Corpus uteri ist, wie ich DAVIDSOHN[1] bestätigen kann, in dieser Hinsicht nicht wahrzunehmen. Eine von der Scheide aus tief in das parametrane Gewebe eingeführte Ligatur behufs Unterbindung der A. uterina ohne Freilegung derselben wird höchstwahrscheinlich auch den Ureter mit fassen, weil dieser unterhalb der A. uterina liegt. Geht die Nadel an dem Ureter vorbei und wird dabei überhaupt ein Gefäß gefaßt, so ist dieses in den allermeisten Fällen nur der Cervicalast der A. uterina, und der Eingriff, welcher noch kürzlich von verschiedener Seite warm empfohlen worden ist, ist deshalb nicht allein zwecklos, sondern gefährlich, ganz besonders wenn man, wie ebenfalls empfohlen, die Nadel 1—2 cm seitlich von der Cervix durchführt.

Der an der Teilungsstelle der A. uterina in die beiden Endäste zu vorderer und hinterer Fläche der Gebärmutterkuppe in der Nähe der Tubenecke abgehende stärkere Zweig erfährt, wie auch aus den Mitteilungen von BENCKISER und HOFMEIER[26b] und BROECKAERT[59a] ersichtlich, bei eintretender Schwangerschaft eine besonders starke Entwickelung. Im übrigen wird, wie ich DAVIDSOHN bestätigen kann und wie aus der Abbildung TIEDEMANN's[11a] deutlich hervorgeht, im schwangeren Zustand der untere Abschnitt des Corpus uteri ebenso direkt mit arteriellen Zweigen versehen, wie in nicht schwangerem Zustand. Bei Schwangeren finden sich zahlreiche Anasto-

mosen im Bereich des ganzen Uterus, an der hinteren sowohl wie an der vorderen Fläche desselben. Bemerkenswert ist die Angabe von BENCKISER, HOFMEIER und RUNGE [44], daß bei Placenta praevia die Arterien des unteren Abschnittes der Gebärmutter nicht stärker wie sonst in der Schwangerschaft entwickelt sind.

Nach DAVIDSOHN wird die Cervix des nicht schwangeren Uterus von mehr arteriellen Zweigen versorgt als die des schwangeren; dieser Ansicht muß ich an der Hand meiner Präparate widersprechen.

Die Arteria umbilicalis entspringt entweder selbständig aus der A. hypogastrica oder — was vielleicht häufiger und jedenfalls in Uebereinstimmung mit den Verhältnissen während des fötalen Lebens ist (s. S. 32) — aus einem aus der vorderen Wand der A. hypogastrica entstehenden kurzen Stamm, welcher durch die vereinigten Anfangsstücke der A. uterina, A. vesico-vaginalis, A. umbilicalis und mitunter der A. obturatoria gebildet wird. Die A. umbilicalis ist eingebettet in dem Gewebe des Ligamentum latum, welches sie mit mehreren kleinen Aesten versieht, und zieht zur seitlichen Blasenwand hin, wo sie in das Ligamentum umbilicale laterale übergeht; sie schickt einen oder mehrere Aeste in die hintere und obere Blasenwand, die Aa. vesicales superiores.

Die A. umbilicalis ist der wegbar gebliebene Rest der fötalen A. umbilicalis; manchmal hat sie auffallend dicke Wandungen und ein enges Lumen, so daß nur wenig Injektionsmasse in sie hineindringt. Das Ligam. umbilicale laterale, welches bis zum Blasenscheitel und von dort weiter bis zum Nabel zieht, bildet ihre direkte Fortsetzung und stellt den obliterierten Teil der fötalen A. umbilicalis dar.

Die Arteria vesico-vaginalis sive vaginalis entspringt entweder selbständig aus der inneren Wand der A. hypogastrica in der Nähe des Ursprunges der A. uterina oder aus dem oben genannten gemeinschaftlichen Stamm der Gefäße der Beckeneingeweide und verläuft hinter dem Ureter zum oberen Abschnitt der Vagina, wo sie sich in verschiedene Aeste auflöst, von denen mitunter einige in die untere hintere Blasenwand treten. Sie entspricht der A. vesicalis inferior beim Manne.

Die A. haemorrhoidalis media, welche aus der A. pudenda interna entspringt, sendet Zweige vorwiegend zum mittleren Abschnitt der Vagina.

Die beiden letztgenannten Gefäße zeigen nicht selten Abweichungen von dem hier beschriebenen Verhalten.

Die Arteria pudenda interna entspringt ebenfalls aus der A. hypogastrica als deren stärkster Endast, geht bekanntlich durch das Foramen ischiadicum majus zwischen unterem Rand des M. piriformis und Ligamentum sacro-spinosum aus der Beckenhöhle und durch das Foramen ischiadicum minus wieder in dieselbe zurück; sie verläuft an der Innenfläche des Os ischii nach vorn dem aufsteigenden Ast des Os pubis entlang gegen die Symphysis pubis und zerfällt in die A. profunda et dorsalis clitoridis. Erstere verläuft an der Innenseite des entsprechenden Corpus cavernosum und dringt schließlich in dieses ein; letztere verläuft am Rücken der Clitoris, in der Furche zwischen beiden Corpora cavernosa und endet im cavernösen Gewebe der Eichel.

Von ihren übrigen Aesten kommen hier in Betracht:

A. perinei, welche auf der unteren Fläche des Diaphragma pelvis und des Trigonum urogenitale verläuft und die oberflächliche Muskulatur der Dammgegend versorgt. Ihre Endäste, die Aa. labiales posteriores gehen zu den großen Labien.

Die A. perinei schickt einen Ast der hinteren Kante des M. transversus perinei superficialis entlang, welcher die tiefere Dammgegend versorgt.

Die A. bulbi vestibuli vaginae versieht den Bulbus vestibuli und die Glandula vestibuli major (Bartholini). (Siehe Abschnitt Damm.)

Bei Föten und Neugeborenen ist die A. umbilicalis ein mächtiges Gefäß und bildet jederseits die direkte Fortsetzung der Aorta descendens, so daß die übrigen Beckengefäße als ihre Aeste erscheinen. Sie beschreibt einen flachen Bogen an der seitlichen Beckenwand und begiebt sich zur Harnblase, an deren Seitenwand sie jederseits in die Höhe steigt bis zum Urachus, um schließlich durch den Nabelring in die Nabelschnur zu treten. Ein seltenes Mal findet sich innerhalb der Bauchhöhle eine Anastomose zwischen den beiden Nabelarterien (H. v. Bardeleben [16 b]).

Aus der A. umbilicalis entspringen:

1) im Beckeneingange, und zwar aus ihrer vorderen Wand, die A. iliaca externa;

2) etwas unterhalb des Beckeneinganges aus dem absteigenden Ast des Bogens, und zwar aus der hinteren Wand des Gefäßes, die A. glutaea superior;

3) aus dem absteigenden Ast des Bogens oder aus der tiefsten Stelle desselben die A. uterina, welche dicht vor dem Ureter zum Uterus hinzieht; da, wo sie den Ureter kreuzt (genauer gesagt an der inneren Kante des Ureters) giebt sie — außer einer A. recurrens zum Ureter — in der Regel die A. cervico-vaginalis ab, welche sich abwärts zum Collum uteri wendet, während der Hauptstamm dem Uteruskörper entlang läuft und im wesentlichen dasselbe Verhalten zeigt, wie bereits für Erwachsene beschrieben;

4) an derselben Stelle wie die A. uterina, aber aus der unteren Wand des Gefäßes, die A. vesico-vaginalis (nicht konstant);

5) ebenfalls aus dem absteigenden Ast des Bogens, aber aus der hinteren Wand des Gefäßes, die A. obturatoria (nicht konstant), die A. pudenda interna und dicht hinter ihr die A. glutaea inferior; aus der A. pudenda interna entspringt, aber nicht konstant, die A. haemorrhoidalis media, welche mitunter beträchtliche Zweige zum mittleren Abschnitt der Vagina sendet;

6) aus dem aufsteigenden Ast des Bogens die A. vesicalis superior.

2. Venen.

Die Venen der inneren Genitalien kann man in drei Hauptbezirke einteilen (s. Fig. 20):

1) Oberer Bezirk. Die an der unteren Kante der Tube — bis zum Uterus — und im Hilus ovarii belegenen beiden Plexus vereinigen sich jederseits zu Vena spermatica interna, welche die A. spermatica interna begleitet, um sich in die Vena renalis, bezw. direkt in die Vena cava superior zu ergießen. Von dem Tubenplexus geht ein kleinerer Venenstamm dem Ligamentum teres entlang zur Vena epigastrica.

2) Mittlerer (epureteraler) Bezirk. Die aus dem Corpus uteri entspringenden zahlreichen Wurzeln vereinigen sich längs der

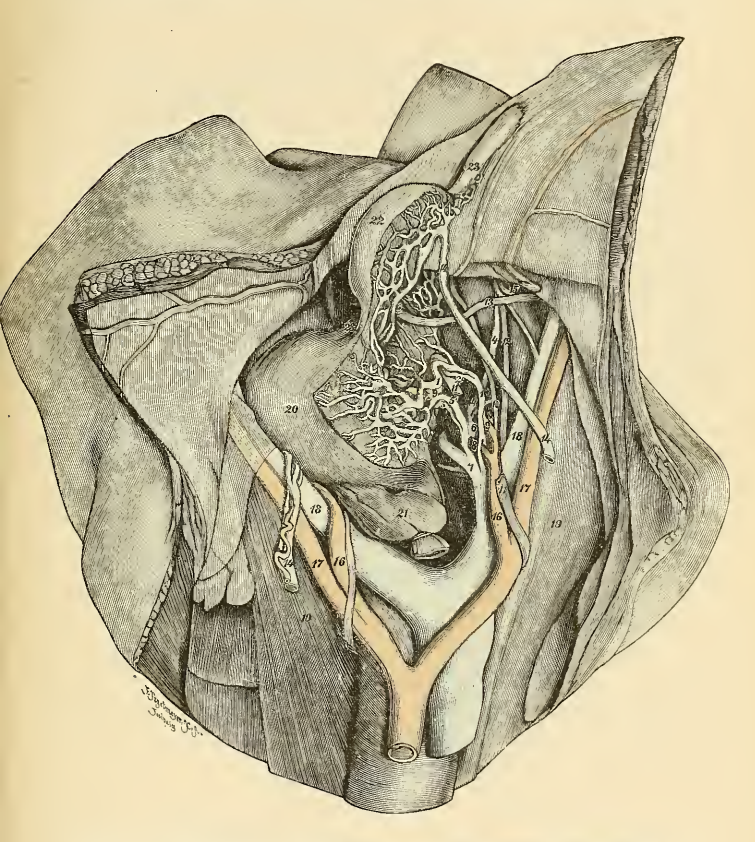


Fig. 20. Rechte Hälfte der Beckenhöhle, von oben gesehen. Das hintere Blatt des rechten Ligamentum latum und der Peritonaealüberzug der seitlichen und hinteren Beckenwand sind wegpräpariert; der Uterus ist nach links hinübergelegt, der Eierstock hochgeschlagen. (Eigenes Präparat; gezeichnet von Herrn Dr. Frohse.) *1* Vena uterina; *2* Verbindungsast zwischen *(1)* Vena uterina und *(5)* Vena vesico-vaginalis; *3* V. utero-vaginalis; *4* V. obturatoria; *5* V. vesico-vaginalis; *6* V. glutaea superior *7* V. hypogastrica; *8* abgeschnittenes Ende der A. hypogastrica *(16)*; *9* A. uterina; *X* A. vaginalis (abgeschnitten); *10* A. umbilicalis; *11* Ureter (teilweise weggeschnitten); *12* N. obturatorius; *13* Ligamentum teres uteri; *14* V. spermatica interna; *15* A. obturatoria; *16* A. hypogastrica; *17* A. iliac. externa; *18* V. iliac. extern.; *19* M. psoas; *20* Uterus; *21* Mastdarm: *22* Ovarium; *23* Tube.

Seitenkante des Uterus jederseits zu *einer Vagina uterina*, welche, vor dem Ureter liegend, die A. uterina begleitet. Selten gehen *zwei* Venen aus den erwähnten Wurzeln hervor, welche alsdann halbwegs auch in der Regel zu einer verschmelzen. Die Vena uterina bildet einen verhältnismäßig dünnen Stamm, welcher, die A. hypogastrica gabelig umfassend, in die Vena hypogastrica einmündet, etwa in Höhe mit dem Abgang der vorderen Beckenarterien. Die Vena uterina kann indessen auch in die Vena obturatoria sich ergießen.

3) *Unterer (hypureteraler) Bezirk.* Dieser besteht aus zwei großen Stämmen: die *Vena vesico-vaginalis* und die *Vena utero-vaginalis* (Plexus Santorini), welche dicht hinter dem Ureter lateralwärts ziehen und meist sich vereinigen mit der Vena obturatoria, der Vena glutaea superior und mit einem Muskelast aus dem M. obturator internus zu einem kurzen dicken Stamm, welcher in die Vena hypogastrica einmündet. Mitunter liegt dieser Venenstamm, welcher zuweilen noch durch die Vena uterina verstärkt wird, in Höhe mit dem Abgang der vorderen Beckenarterien, so daß er die untere Grenze der Eierstocksnische (s. S. 8) mit bilden hilft.

Jedoch können die Venae vesico-vaginalis und utero-vaginalis auch einen ganz getrennten Verlauf haben und jede für sich in die Vena hypogastrica oder die eine in die Vena obturatoria einmünden; in diesem Falle stehen sie jedoch hart an ihrer Mündung durch einen ziemlich dicken Ast miteinander in Verbindung.

Die Wurzeln (2—3) der Vena vesico-vaginalis stammen aus der unteren Blasengegend, aus der vorderen Cervixwand und aus dem oberen vorderen Abschnitt der Scheide.

Die Wurzeln der V. utero-vaginalis (ebenfalls 2—3) stammen aus der hinteren Cervixwand und aus dem oberen hinteren Abschnitt der Scheide; die Wurzeln beider Venen stehen vielfach in Verbindung miteinander. Zwischen der Vena utero-vaginalis und der Vena uterina finden sich 1 oder 2 dicke Verbindungsäste, durch welche das Blut aus der Vena uterina in die Vena utero-vaginalis abfließen kann und sicherlich auch thut, sonst würde die erwähnte Abnahme des Umfangs der Vena uterina unerklärlich bleiben.

Auch der obere und mittlere Venenbezirk stehen durch zahlreiche Nebenäste miteinander in Verbindung, nehmen mehrere Zweige aus dem Ligamentum latum auf und bilden in dieser Weise ein reiches Venennetz zu beiden Seiten des Uterus, besonders bei Frauen, welche geboren haben, und vor allem während der Schwangerschaft.

3. Lymphgefässe.

Die Lymphgefäße der Beckenorgane sind in neuerer Zeit außer von His[40], Leopold[15] und Fridolin[28a], besonders von L. Championnière[5a], Hoggan[51a], Sappey[4] und Poirier[16] bearbeitet worden. Die schönen Präparate der letztgenannten Forscher hatte ich Gelegenheit, im Musée d'Orfila in Paris zu studieren. Nach Poirier's Untersuchungen sind die Lymphgefäße der *Vagina* außerordentlich zahlreich und bilden in der Mucosa und in der Muscularis je ein dichtes Netz; beide Netze anastomosieren vielfach, und aus ihnen gehen jederseits zwei größere Stämme hervor, die zu einer oder zwei Lymphdrüsen ziehen, welche zu beiden Seiten des Rectums liegen, etwa an der Ursprungsstelle der A. haemorrhoidalis media aus der A. hypogastrica.

Im Uterus kann man nach POIRIER 3 Lymphgefäßnetze unterscheiden: je eins in der Schleimhaut, in der Muskulatur und im Peritonealüberzug (MIERZEJEWZKI[16a]). Die Lymphgefäße der Schleim-

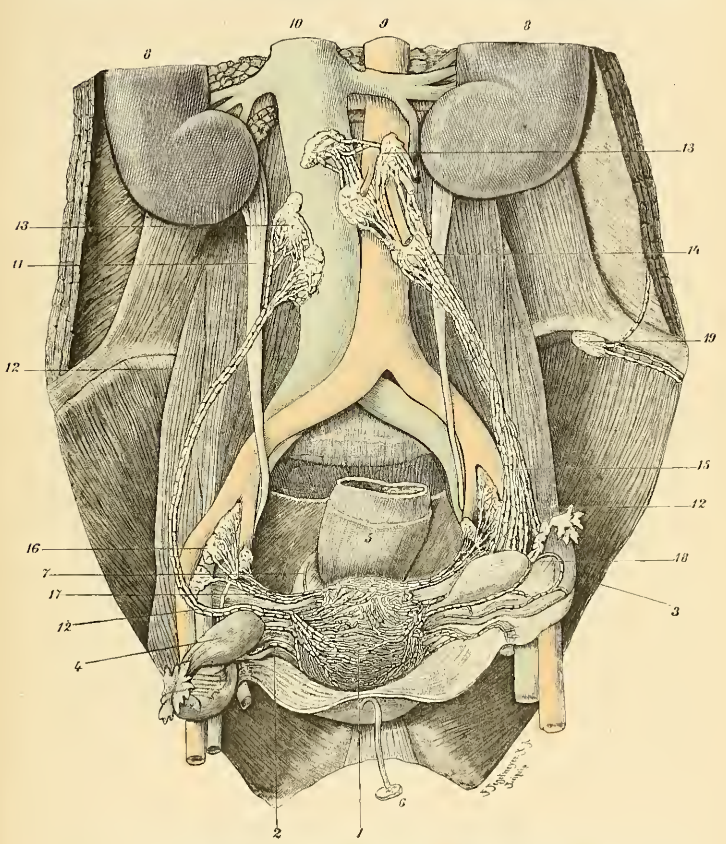


Fig. 21. Lymphsystem der weiblichen Beckenorgane (nach POIRIER). *1* Uterus; *2* Ligamentum teres uteri mit seinem Lymphgefäß; *3* Tuba Fallopii: *4* Ovarium; *5* Rectum; *6* Vesica urin. (etwas hervorgezogen); *7* Ligamentum sacro uterinum dextr.; *8, 8* Renes; *9* Aorta descendens; *10* Vena cava inferior; *11* Ureter; *12, 12, 12* zwei Lymphgefäße, welche jederseits aus der Uteruskante entstehen und zu den Lumbardrüsen *(13, 13)* sich begeben; *14* Lumbardrüsen, welche die Lymphgefäße des Eierstocks aufnehmen; *15* Lymphgefäße des Eierstopks; *16* Lymphdrüsen zwischen A. iliac. externa und A. hypogastrica, welche die Lymphgefäße der Cervix uteri aufnehmen; *17* Lymphgefäße der Cervix uteri; *18* Lymphgefäße der Tuba Fallopii; *19* Lymphdrüse der Bauchwand.

3*

haut sind — wie diese selbst — sehr brüchig, so daß es nur von der Cervicalschleimhaut aus gelingt, sie zu injizieren. Die Lymphgefäße der Uterusschleimhaut sind weniger zahlreich, aber bedeutend dicker als diejenigen der Cervixschleimhaut.

Das Lymphsystem der Muskulatur ist ein so entwickeltes und vielverzweigtes, daß es durch Einstechen an jeder beliebigen Stelle der Muskulatur gelingen soll, dasselbe zu füllen.

Die Lymphgefäße der Cervix vereinigen sich jederseits (zuweilen unter Bildung eines Knäuels) zu 2 oder 3 dicken Stämmen (Fig. 21), welche der A. uterina entlang zu 1 oder 3 Lymphdrüsen ziehen, welche in der durch die A. und Vena iliaca externa gebildeten Furche liegen, die obere größte dicht an der Teilungsstelle der A. iliac. comm., und welche zum Plexus iliac. externus gehören.

Nach Cruveilhier und Guerin (siehe Mierzejewski) findet sich am Eingang zum Canalis obturatorius eine kleine Lymphdrüse, die aber nicht immer vorhanden ist, zu welcher einige Lymphgefäße der Cervix sich begeben.

Aus dem Lymphnetz des Corpus uteri gehen, in der Nähe des Fundus, ebenfalls 2 oder 3 1—2 mm dicke Stämme hervor (Fig. 21), welche im oberen Abschnitt des Ligamentum latum entlang ziehen, dem Hilus ovarii vorbei, wo die aus dem Ovarium kommenden Lymphgefäße sich zu ihr gesellen (die Anastomose zwischen beiden Systemen findet erst höher oben statt), und welche mit der A. und V. spermatica interna zusammen einen Bestandteil des Ligamentum suspensorium ovarii bilden. Die genannten Lymphgefäße münden schließlich, wie auch von His nachgewiesen, jederseits in 2 oder 3 Lymphdrüsen ein, welche vor der V. cava inf. und Aorta descendens etwas unterhalb der Nierengefäße liegen und zum Plexus lumbalis gehören.

Einige Lymphgefäße aus der Gegend des Fundus uteri begeben sich dem Ligamentum teres entlang zu den Inguinaldrüsen.

Dicht unterhalb der Vena iliaca externa bis zu deren Austritt aus dem Becken liegen, wie ich bestätigen kann, eine Reihe von Drüsen, welche durch Aeste der A. obturatoria ernährt werden. Obwohl sie auch zu demselben Plexus iliac. extern. gehören, wie die oberhalb der Vene belegenen, so hat doch Poirier niemals eine Verbindung zwischen ihnen und den Lymphgefäßen der inneren Genitalorgane nachweisen können. Die oberen Drüsen können nach Poirier so stark anschwellen, daß sie fast den Uterus berühren; eine Verwechselung mit einem geschwollenen Eierstock, einem Tubensack oder mit einer Cyste des breiten Mutterbandes wäre demnach möglich.

4. Nerven.

Die Nerven des Eierstocks stammen 1) aus dem Plexus renalis, 2) aus dem unteren Abschnitt des Plexus aorticus abdominals (Snow-Beck, Frankenhäuser [21]), welchen Frankenhäuser mit dem Namen Spermatical- oder Genitalganglien, Plexus spermaticus, belegt (und sind rein sympathischer Natur). In der Regel sind es jederseits zwei Spermaticalganglien, die zu beiden Seiten der Aorta etwas oberhalb des Promontoriums ihren Platz haben. Der Plexus renalis liegt in dem unteren Winkel, welchen die A. renalis bei ihrem Abgang mit der Aorta bildet. Von ihm geht ein

dicker Nervenstamm aus, welcher die Vasa spermatica begleitet und mehrere Fäden aus dem Plexus spermaticus aufnimmt. Dieses Nervenbündel (Plexus arteriae ovaricae) tritt durch das Ligamentum suspensorium ovarii in das kleine Becken ein, schickt Aeste in das Ligamentum latum, zur Tube, durch den Hilus zum Ovarium und bildet gemeinschaftlich mit den Uterinnerven ein Ganglion in der Nähe des uterinen Ansatzes des Ligamentum ovarii proprium.

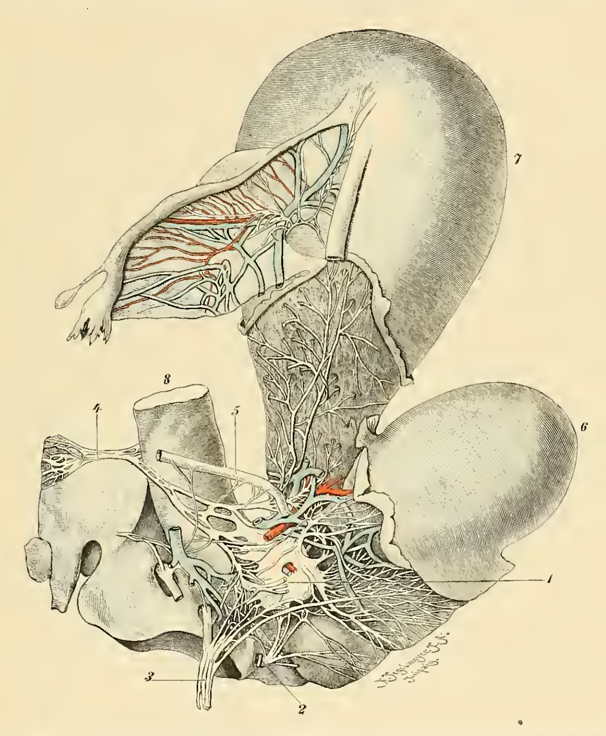


Fig. 22. Cervicalganglion, Kreuzbeinnerven und Gebärmutternerven der rechten Seite einer schwangeren Gebärmutter (nach FRANKENHÄUSER). *1* Cervicalganglion (Plexus uterovaginalis); *2* vierter Kreuzbeinnerv (von diesem Verbindungsfäden zu dem Cervicalganglion); *3* zweiter und dritter Kreuzbeinnerv (von diesen Verbindungsfäden zu dem Cervicalganglion); *4* Plexus hypogastricus; 5 Ureter; *6* Vesica urinar; *7* Uterus; *8* Rectum.

Die Nerven des Uterus stammen teils aus dem Plexus hypogastricus, teils aus den Sacralnerven (ROBERT LEE[10], FRANKENHÄUSER). Der Plexus hypogastricus liegt jederseits etwa 3 cm unterhalb der Teilung der Aorta unmittelbar am Promontorium

und bildet eine Fortsetzung des Plexus aorticus und des Plexus renalis. Von den beiden letztgenannten Plexus gehen Fäden nach oben zu dem Plexus coeliacus, welcher seinerseits Fäden von dem Nervus vagus, N. splanchnicus und N. phrenicus aufnimmt, so daß also die Nerven der inneren Genitalien mit denen der anderen Eingeweide in inniger Verbindung stehen. Der Plexus hypogastricus zieht der hinteren Seite der Beckengefäße entlang und unmittelbar an der Mastdarmwand abwärts, nimmt Fäden aus dem 3. Sacralnerv auf und sendet einen Zweig zum Ureter; sodann begiebt er sich innerhalb der Seitenwand des Cavum Douglasi zu dem Cervicalganglion (Robert Lee), welches in der Nähe des seitlichen Scheidengewölbes, etwas nach hinten unten von dem früher besprochenen Gefäßkomplex neben der Cervix uteri, liegt. Die Existenz dieses von Robert Lee [10, 11] nachgewiesenen Ganglion wurde von angesehenen Männern, wie Sharpey, geleugnet, und ein heftiger Streit entspann sich zwischen Lee und Sharpey und ihren Anhängern, im Laufe welchen Streites (1847) der noch lebende berühmte Londoner Chirurg Sir James Paget die Aeußerung that, daß Lee's Entdeckung eine der wichtigsten dieses Jahrhunderts auf dem Gebiete der Anatomie sei. Seit den Untersuchungen Frankenhäuser's steht das Vorhandensein dieses Ganglions, Plexus uterovaginalis, über allem Zweifel. Bei Meerschweinchen und Kaninchen liegt der Plexus uterovaginalis, nach Rein [11a], in dem den oberen Teil der Scheide umgebenden Bindegewebe und erstreckt sich nach oben bis zu dem Abgang der Uterushörner, während es abwärts mit dem Nervenplexus der Scheide in Verbindung steht. Sämmtliche vom Plexus hypogastricus und von den Sacralnerven zum Uterus ziehenden Nervenfasern gehen, nach Rein, durch das Ganglion. Neuerdings wird den Cervicalganglien eine große Rolle in der Frage nach der Ursache des Geburtseintritts zugeteilt. Nach den Untersuchungen von Keilmann [10] und Knüpffer [27a] tritt nämlich die Geburt ein, sobald die Cervix bis zu den genannten Ganglien entfaltet ist, wodurch ein Druck auf dieselben ausgeübt wird. Außer dem Cervicalganglion (Plexus uterovaginalis), welches 3—5 Zweige aus dem 4. Sacralnerv aufnimmt und auch mit dem N. haemorrhoidalis in Verbindung steht (R. Lee), finden sich noch zwei andere Ganglien (Vesicalganglien Lee's, Frankenhäuser, Plexus vesicalis), von welchen das äußere (größere) an der äußeren Seite des Ureters unmittelbar vor seinem Eintritt in die Blase, das innere (kleinere) hingegen nach innen von dem Ureter unmittelbar an der Gebärmutter liegt. Alle 3 Ganglien stehen durch Fäden miteinander in Verbindung und schicken Zweige zum Uterus, zur Vagina, zur Vesica und zum Ureter. Der größte Teil der Gebärmutternerven stammt aus diesen Ganglien, besonders aus dem Cervicalganglion, welches zugleich das größte der 3 Ganglien ist; ein kleiner Teil der Uterinnerven geht direkt vom Plexus hypogastricus ab und verzweigt sich an der Seite und an dem hinteren Teil der Gebärmutter (Hunter, Tiedemann [12], Moreau, Lee, Snow-Beck, Frankenhäuser).

Ein aus dem Cervicalganglion (Plexus uterovaginalis) kommender, mit den Vesicalganglien (Plexus vesicalis) anastomosierender Ast begleitet die A. uterina der Seitenkante des Uterus entlang aufwärts und bildet, nachdem er einen Zweig zur Tube abgegeben hat, mit einem Ast der Ovarialnerven ein Ganglion (siehe S. 37). Von diesem letztgenannten Ganglion gehen Zweige nach der vorderen

Seite des Fundus uteri, zu dem inneren und mittleren Teil der Tube und zu dem breiten Mutterband.

Nach Edgeworth[2a] finden sich beim Hund in den bereits genannten Nervenstämmen, welche zu den Eierstöcken (und den Gebärmutterhörnern) ziehen, breitfaserige („large-fibred") sensorische Nerven, welche aus den mittleren und unteren Dorsal- und den oberen Lumbarnerven stammen. Uterus und Vagina werden zweifach mit breitfaserigen sensorischen Nerven versehen, welche teils aus den Sacralnerven, teils — durch den Plexus hypogastricus — aus den unteren Dorsal- und oberen Lumbarnerven herkommen.

Entsprechend seiner Zusammensetzung aus glatten und quergestreiften Muskelfasern wird das Ligamentum teres uteri teils von den Uterinnerven, teils von dem inneren Endzweig des N. spermaticus externus versorgt.

Das die Vagina umgebende Nervengeflecht stammt aus dem Cervical- und den Vesicalganglien, es nimmt aber auch Fäden aus dem 3. und 4. Sacralnerv auf.

Ueber die Verbreitung der Nerven und feinere Verteilung derselben innerhalb der einzelnen Organe ist in den letzten Jahren eine ganze Reihe Arbeiten entstanden, nämlich von Riese[24], Köstlin[42], Retzius[21], v. Herff[32], v. Gawronsky[4], Kalischer[2], Mandl[2], Winterhalter[39a], welche sich teils des Golgi'schen Verfahrens, teils der Färbung mit Methylenblau bedient haben. Aus diesen Arbeiten läßt sich wohl mit Sicherheit entnehmen, daß ein außerordentlich reich verzweigtes Nervennetz sich findet, sowohl in der Muscularis (wenigstens des Uterus und der Vagina) wie in der Mucosa, welches vielfach mit Ganglienzellen versehen ist. Die Nervenendigungen sind von den meisten der genannten Verfasser bis in das Epithel der einzelnen Organe verfolgt worden. Die kleinen Gefäße, auch die Kapillaren sind reichlich mit Nerven versehen; in der Muskulatur sind die Maschen des Nervennetzes dem Verlauf der Muskelfasern angepaßt, im Gebiet der Schleimhaut sind sie unregelmäßig eckig und rundlich und werden gegen das Epithel enger (Kalischer).

Die äußeren Genitalien werden durch Aeste aus dem Plexus pudendus, einem Abschnitt des durch die 5 Sacralnerven gebildeten Plexus sacro-coccygeus, innerviert; es kommen hauptsächlich in Betracht:

1) Nervi haemorrhoidales medii und

2) Nervi vesicales inferiores, welche Fäden zu der unteren Harnblasenwand und der Harnröhre bis zur Mündung, zur Vagina und zum mittleren Teil der Mastdarmwand schicken.

3) Nervus pudendus, welcher dem Verlauf der A. pudenda interna folgt und in folgende Aeste zerfällt:

Nn. haemorrhoidales inferiores, welche zum Sphincter ani internus et externus und zur Haut des Afters gehen;

N. perinei, welcher die Haut des Dammes, die Musculi transversi perinei, bulbo-cavernosus, sphincter ani externus, ferner — mittels der Nervi labiales posteriores — die großen Labien und das Vestibulum vaginae versieht;

N. dorsalis clitoridis; derselbe geht zwischen M. bulbo- und ischio-cavernosus unter der Symphysis pubis zum Rücken der Clitoris; hier sendet er zahlreiche feine Fäden in die Haut sowie in das kavernöse Gewebe hinein.

Mikroorganismen.

Bei gesunden Frauen enthalten die Uterushöhle oberhalb des Orificium internum und die Tuben in der Regel keine Keime. (WINTER [38a]; siehe auch v. OTT [11], DÖDERLEIN [6], CZERNIEWSKI [15], MENGE [12a]). In der Scheide und zum Teil in dem Cervikalkanal (wenigstens in dem unteren Abschnitt desselben, WALTHARD [19], STROGANOFF [64a]) dagegen können alle diejenigen Mikroorganismen gefunden werden, welche überhaupt in der Luft vorkommen, um so zahlreicher, je ausgiebiger die Verbindung mit der äußeren Luft ist, so besonders im unteren Teil der Scheide, während der Menstruation (indem das abfließende Blut eine Straße für die einwandernden Keime herstellt, B. S. SCHULTZE, THOMEN [10]), bei klaffenden Genitalien, bei Cervixrissen. Einen besonders bevorzugten Boden für das Gedeihen virulenter Keime (in erster Linie Streptokokken, pyogene Staphylokokken) bildet die Scheide nicht. Einige Forscher (GÖNNER [11], BUMM [62], SAMSCHIN [37], KRÖNIG [49a] u. a.) haben überhaupt keine virulenten Keime im gesunden Genitalsekret gefunden; andere (WINTER, WITTE [39a], WALTHARD u. a.) solche mit abgeschwächter Virulenz. Cervicalsekret (WALTHARD, MENGE) und Scheidensekret (DÖDERLEIN, KRÖNIG, MENGE) besitzen indessen normal eine ausgesprochene keimtötende Wirkung, wodurch die in die Scheide eingebrachten Keime in kurzer Zeit vernichtet werden; je virulenter dieselben sind, um so schneller.

Die neueren Untersuchungen berücksichtigen nicht das Infusorium Trichomonas vaginalis, welches nach den älteren Autoren (WERTHEIMER [29c]) in der Scheide sich aufhalten soll, von ROKITANSKY [27b] jedoch als aus dem Uterus stammendes Flimmerepithel angesprochen wurde.

IV. Die einzelnen Organe.

Einleitung.

Die weiblichen Genitalien bestehen aus den paarigen Eierstöcken und Tuben mit ihren Ligamenten, aus dem Uterus und seinen Bändern, der Vagina und den äußeren Geschlechtsteilen; in inniger Beziehung zu den Genitalien stehen die Brüste. Von diesen ist der Eierstock das wichtigste Glied, alle übrigen Abschnitte der Genitalien sind, wie der Londoner Geburtshelfer FARRE [3] treffend gesagt hat, im physiologischen Sinne nur als Anhängsel des Eierstocks zu betrachten nnd diesem untergeordnet. Ein eierlieferndes Organ, selbst wenn auch darunter wie bei gewissen wirbellosen Tieren das ganze Cölomepithel zu verstehen ist, ist bei allen Tiergattungen vorhanden, während alle übrigen Abschnitte der Generationsorgane erst mit der höheren Entwickelung der Art erscheinen. Bei den höheren Wirbeltieren, einschließlich des Genus Mensch, ist, wie beim Manne die Hode, der Eierstock dasjenige Organ, welches beim Weibe die Entwickelung der Körperform bedingt und die Eigenarten des Geschlechts bestimmt. Selbstredend ist die Fortpflanzung und der ihr dienende Menstruationsakt von dem Vorhandensein und Entwickelung des Eierstocks abhängig.

Die angeborene mangelhafte Entwickelung oder gar das Fehlen

des Organs kennzeichnet sich durch die Verkümmerung aller geschlechtlichen Merkmale sekundärer Art. Durch künstliche Entfernung des Eierstocks läßt sich eine ähnliche Wirkung erzielen. Aus der ganzen Tierwelt liegen zahlreiche Beweise hierfür vor; man denke z. B. nur an die bekannte Beobachtung der Geflügelzüchter: wird ein weibliches Huhn kastriert, so wächst der Kamm, es macht Versuche zu krähen, Sporen wachsen hervor (wenn auch nur andeutungsweise), die Federn wechseln die Farbe, das Becken bleibt enger (Bland Sutton [45], siehe auch Kitt [16e]). Aehnliche Beobachtungen von Schwinden des weiblichen und Hervortreten des männlichen Typus nach Kastration liegen auch beim Menschen vor (s. u. a. v. Herff, Versammlung der deutschen Gesellschaft für Gynäkologie in Wien 1895). Weil die Geschlechtsdrüsen während des Heranwachsens des Individuums in voller Kraft vorhanden waren, so sind bei den Kastrierten die geschlechtlichen Merkmale sekundärer Art entfaltet worden und können selbstredend nun nicht plötzlich oder vielleicht völlig verschwinden. Aber selbst wenn auch die libido sexualis (wie behauptet wird) und die Kohabitationsfähigkeit erhalten bleibt bei kastrierten Frauen, so hört doch mit der künstlichen Entfernung des Eierstocks das Individuum auf, Weib zu sein, ebenso wie der Mann nach Kastration sein Geschlecht einbüßt. Eine Erkrankung des Organs kann nur dann dieselbe Wirkung haben, wenn es zu vollständiger Zerstörung desselben führt; ist dieses nicht der Fall, ist ein noch so kleiner Abschnitt funktionsfähigen Eierstockgewebes vorhanden, so ist das Individuum noch immer im Besitz seines Geschlechts, selbst wenn auch krankhafte Veränderungen der übrigen Abschnitte der Genitalien die geschlechtliche Thätigkeit vorübergehend oder dauernd brachlegen. Die Entfernung der Eierstöcke ruft eingreifende Störungen im psychischen Leben hervor, wie — zum Ueberfluß — die Erfahrungen unserer Zeit lehren, wo das Kastrieren der Frauen eine Ausdehnung erreicht hat, wie sonst nur im grauen Altertum oder bei Völkern auf niederer Kulturstufe.

Der Eierstock ist ferner der einzige Teil des Genitalapparates, welcher ausschließlich dem weiblichen Geschlecht angehört; ein untrügliches Beispiel von wirklichem Hermaphroditismus ist bis jetzt nicht bekannt; auch der viel angeführte Fall von Heppner [30a] kann der Kritik nicht länger Stand halten. Reste der übrigen Abschnitte der Genitalien finden sich dagegen normal bei beiden Geschlechtern, indem diese nicht allein ganz gleich angelegt sind bei Mann und Weib, sondern indem sie sich auch bis zu einem gewissen Grade in gleicher Weise bei beiden Geschlechtern entwickeln. Das Keimepithel hat, soweit wir wissen, zu allererst ein ganz gleiches Aussehen bei beiden Geschlechtern; die sehr bald beginnende Ausbildung des Keimepithelwulstes zu Hode oder Eierstock bedingt die Entwickelung und die Verkümmerung dieses oder jenes Abschnittes. Bei den sogenannten Hermaphroditen handelt es sich nur um eine Beeinträchtigung dieses normalen Vorganges. Die Hermaphroditen stellen ja in der Regel männliche Individuen dar, indem die Geschlechtsdrüsen ihren männlichen Charakter bewahrt haben, während an den übrigen Abschnitten das Weibliche sich auf Kosten des Männlichen aus unbekannten Ursachen und bis zu einem gewissen Grad entwickelt hat, ohne jedoch, wie eine genaue Untersuchung zeigt, die männlichen Eigenschaften der Fortpflanzungsorgane vollständig zerstört zu haben.

1. Ovarium.
(Weibliche Keimdrüse, Eierstock.)

Das Aussehen des Eierstocks ist auf den verschiedenen Altersstufen ein höchst verschiedenes. Beim Fötus (und zuweilen noch bei Neugeborenen) zeigt seine Oberfläche vielfach Eindrücke von den umliegenden Organen und er hat auf dem Querschnitt eine dreieckige pilzhutähnliche Form. Bei Neugeborenen und auch bei Kindern aus den ersten Lebensjahren ist der Eierstock walzenförmig; bei Erwachsenen hat er im allgemeinen eine platt-rundliche Form, welche bei Frauen nahe am oder jenseits des Klimakteriums noch mehr platt wird.

Seine Größe ist selbst innerhalb des geschlechtsreifen Lebens sehr verschieden und rein individuell. Wenn der Eierstock imstande ist, seine Aufgaben zu vollbringen, das heißt reife, entwickelungsfähige Eier nach außen zu entleeren, so ist er als ausgebildete Keimdrüse zu betrachten, mag auch seine Größe den Eierstöcken anderer Individuen gegenüber zurückstehen.

Puech fand als Mittelmaße für den Eierstock:

	bei Neugeborenen	beim Kinde
Länge	1,9 cm	2,5 cm
Breite	0,6 „	0,87 „
Dicke	0,25 „	0,42 „

Im geschlechtsreifen Alter sind die Mittelmaße des Eierstocks folgende (Farre, Sappey, Krause, Waldeyer):

die Länge	beträgt	2,5 – 5 cm
die Breite	„	1,5 – 3 „
die Dicke	„	0,6 – 1,5 „

Dabei hat das rechte Ovarium etwas größere Maße als das linke. Sein Gewicht beträgt — bei Erwachsenen — 6—8 g (Sappey, Krause); bei Neugeborenen 5—6 g; in den Pubertätsjahren 4—5 g; bei Greisinnen 2 g und darunter. Das specifische Gewicht des Eierstocks beträgt 1,051 g (Puech, Testut). Man unterscheidet an dem Eierstock 2 Flächen, 2 Kanten und 2 Pole: Freie Fläche (Facies medialis), die nach innen, nach dem Beckenraum hinsieht, Wandfläche (Facies lateralis), welche der seitlichen Beckenwand anliegt; gerader oder Hilusrand (Margo mesovaricus), welcher senkrecht steht, konvexer (oder freier) Rand (Margo liber), welcher nach hinten medianwärts sieht; oberer oder Tubenpol (Extremitas tubaria), weil derselbe nach der das Ovarium überdeckenden Tube hinsieht; unterer oder Uterinpol (Extremitas uterina).

Denjenigen Teil des Eierstocks, welcher an der Margo mesovaricus die Ein- und Ausgangspforte der Gefäße und Nerven bildet, bezeichnet man als Hilus ovarii. Der Eierstock wird mittels folgender Bänder an die Umgebung befestigt:

1) Ligamentum suspensorium ovarii (s. Fig. 1).

Dasselbe besteht aus Bindegewebe mit spärlichen, glatten Muskelfasern; seine Hauptmasse wird durch die Vasa et Nervi spermatic. intern. gebildet. Es entspringt von dem Tubenpol, bildet die hintere freie Kante des oberen Abschnittes des Ligament. latum und heftet sich etwa 2—3 cm hinter dem queren Durchmesser des Beckeneinganges an die seitliche, den Musc. psoas bedeckende Fascie an,

wo seine bindegewebigen Ausläufer sich allmählich verlieren. Sein peritonealer Ueberzug geht in das Peritonaeum der hinteren seitlichen Becken- (bezw. Bauch-)Wand über unter Bildung einiger Falten (Plica genito-enterica Treitz [19a], Waldeyer [6a], Paltauf [3a]), die besonders deutlich bei Neugeborenen und Kindern sind, und von welchen die seitlich belegene rechts nach der Fossa coecalis, links nach dem Recessus intersigmoideus hin verläuft.

2) Mesovarium.

Dasselbe stellt eine Falte des hier an der seitlichen Beckenwand kurz angehefteten hinteren Blattes des Ligamentum latum dar und setzt sich in der ganzen Breite des Hilus am Eierstock an (Fig. 23 u. 24); es ist auf beiden Seiten von Peritonaeum überzogen und führt die Blut- und Lymphgefäße und die Nerven zu und von dem Ovarium.

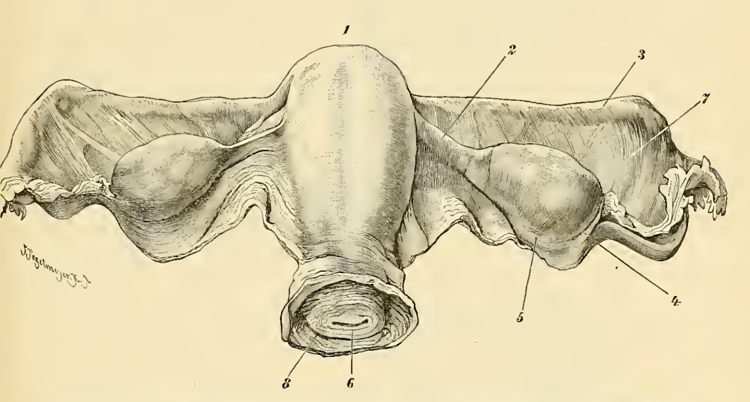


Fig. 23. Hintere Ansicht eines Uterus mit Adnexen einer Frau, welche geboren hat. (Nach einem Präparat des I. anatom. Instituts zu Berlin). *1* Uterus; *2* Ligamentum proprium ovarii; *3* Tuba Fallopii; *4* Eierstock; *5* Mesovarium; *6* Portio vaginalis uteri; *7* Mesosalpinx; *8* Scheidengewölbe.

3) Ligamentum ovarii proprium.

Dieses Band (Fig. 23) entspringt von der oberen hinteren Uteruskante zwischen Tube und Ligamentum teres, verläuft als etwa 3—4 mm dicker Strang in dem hinteren Blatt des Ligamentum latum bis zum Uterinpol des Eierstocks; es besteht aus Bindegewebe und parallel verlaufenden glatten Muskelfasern; letztere stehen nach innen mit dem Uterus in Verbindung, nach außen verlieren sie sich in das Gewebe des Hilus ovarii.

An der Basis des Eierstocks bemerkt man eine horizontal oder konvex verlaufende feine, weiße, mitunter etwas erhabene Linie, welche an der vorderen Fläche des Eierstocks höher hinaufreicht als an der hinteren (Fig. 24). Diese Erscheinung ist zuerst von Farre [13] genau beobachtet worden, die richtige Deutung derselben stammt jedoch von Waldeyer [7], welcher nachwies, daß die erwähnte Linie die Grenze des Peritonaeums darstellte. Das Mesovarium und

der Hilus ist also mit einem zum Teil abziehbaren Peritonealüberzug versehen, jenseits der obengenannten Linie fehlt derselbe vollkommen, und das eigentliche Ovarium ist mit einem einreihigen, leicht zerstörbaren Cylinderepithel bekleidet (Fig. 32), dem Eierstocksepithel (Rest des Keimepithels). Infolgedessen hat die Oberfläche des Eierstocks ein schleimhautähnliches, zart granuliertes, feuchtes, spiegelndes Aussehen, was bei Neugeborenen noch deutlicher hervortritt.

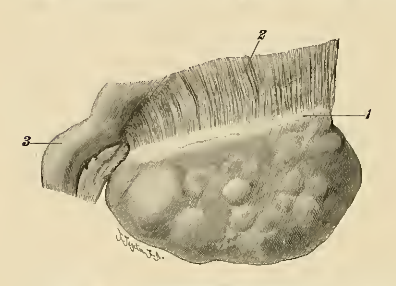


Fig. 24. Menschlicher Eierstock. (Nach eigenen Präparaten.) *1* Farre-Waldeyer'sche Linie; *2* Mesovarium; *3* Tube mit Fimbria ovaric.

Die Oberfläche des Eierstocks zeigt im geschlechtsreifen Alter mehrfach buckelige Hervorragungen verschiedener Größe (Fig. 24), welche durch die heranreifenden Graaf-schen Follikel bedingt werden; sobald diese eine gewisse Größe erlangt haben, kann man sie durchschimmern sehen. Da die Zahl der sichtbaren Follikel sehr wechselnd und individuell verschieden ist, so läßt sich keine bestimmte Angabe hierüber machen. In älteren anatomischen Lehrbüchern ist die Zahl jedenfalls viel zu klein angegeben, weil den Verfassern nur schlechtes Material, meist aus Leichen alter oder kranker Personen, zur Verfügung stand. Hierauf beruht es, daß man heutzutage ein reichliches Vorhandensein von sichtbaren Graaf'schen Follikeln vielfach als krankhaft betrachtet und ein solches Ovarium als „klein-cystisch degeneriert" bezeichnet. Es ist jedoch eine reine Willkürlichkeit und absolut unrichtig, einen derartig aussehenden Eierstock auf äußerliche Besichtigung hin als krank zu betrachten, denn in der Regel handelt es sich um ganz normale Follikel auf verschiedener Stufe der Entwickelung. Zu Feststellung der pathologischen Eigenschaften der Bläschen gehört jedenfalls eine genaue Untersuchung, wobei zu bedenken ist, daß man in Verödung begriffene Graaf'sche Follikel in jedem normalen Eierstock findet, sowohl bei Menschen wie bei Säugetieren (Slavjansky [45], Flemming [11], Schottländer [22] u. a.).

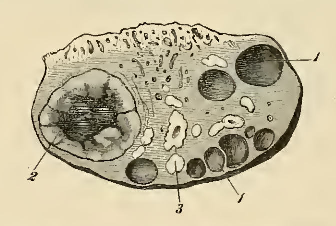


Fig. 25. Durchschnitt eines menschlichen Eierstocks. (Nach eigenen Präparaten.) *1* Graaf-sche Follikel; *2* Corpus luteum; *3* Corpus albicans (mehrere derartige finden sich auf der Schnittfläche).

Die Größe der Graaf'schen Follikel ist abhängig von der Stufe ihrer Entwickelung; der Follikel kann einen Durchmesser von 1—2 cm erreichen, bevor er sich entleert, und eine Grenze für sein Wachsen

innerhalb dieses Maßes läßt sich nicht feststellen; maßgebend bleibt, ob der Follikel ein normales Ei enthält und sich in üblicher Weise zurückbildet (s. unten). Für gewöhnlich sind die sichtbaren Follikel am menschlichen Eierstock hirsekorn-, erbsen- bis traubengroß. In der Regel zeigen die Eierstöcke der Säugetiere mehr sichtbare Follikel als die des Menschen.

Das Wachstum der Follikel ist an den geschlechtsreifen Lebensabschnitt gebunden. Dabei ist indessen keineswegs ausgeschlossen, daß GRAAF'sche Follikel auch vor der Pubertät sich entwickeln können; bei Neugeborenen habe auch ich nicht selten Follikel gefunden, die bis zu einem gewissen Grade ähnliche Entwickelungsstufen durchlaufen wie bei Erwachsenen (s. unten). Jenseits des Klimakteriums hört die Thätigkeit des Eierstockes in dieser Beziehung auf, und bei Greisinnen findet man keine Follikel im Eierstocke.

Ferner bemerkt man an der Oberfläche des Eierstockes Erwachsener Einkerbungen von verschiedener Tiefe und Ausdehnung. Je länger der Eierstock in Thätigkeit gewesen, um so zahlreicher sind in der Regel diese Furchen, weshalb sie eine Eigentümlichkeit der Ovarien, besonders gegen oder nach Beendigung des Klimakteriums bilden.

Der Eierstock fühlt sich an etwa wie die Hode, vielleicht etwas weniger resistent als diese, weil er lymphreicher ist. Aus demselben Grunde fließt reichlich Flüssigkeit ab beim Einschneiden oder Durchschneiden des Eierstockes. Diese physiologische Thatsache ist bei einigen Aerzten in Vergessenheit geraten, und mit Unrecht faßt man den Feuchtigkeitsgehalt, wie ich in Paris zu sehen Gelegenheit hatte, als „Oedem" des Eierstockes auf.

In der neueren Zeit hat man aus verschiedenen Organen besonders aus den Hoden und den Eierstöcken einen besonderen Körper, das Spermin, hergestellt, welches eine gewisse Rolle im Haushalt des menschlichen Körpers spielen soll. Viele bezweifeln noch, daß ein solcher Körper in den Eierstöcken überhaupt vorhanden ist (s. British Gynecological Journal, August 1894).

Zuweilen sind, worauf WALDEYER [7] zuerst aufmerksam gemacht hat, überzählige Eierstöcke vorhanden. Unter 350 daraufhin untersuchten Leichen fand BEIGEL [34a] 8mal überzählige Eierstöcke. Sie saßen ausnahmslos an der Grenzlinie des Peritoneums und ihre Größe wechselte von derjenigen eines Hanfkorns bis zu der einer kleinen Hirse. Die meisten hatten einen Stiel, einige waren aber auch ungestielt. Sie bestanden aus normalem, follikelführendem Eierstocksgewebe. Nach Ansicht der Autoren (siehe auch FALK [1a], RUPPOLT [44], SIPPEL [42c] u. a.), welche solche Fälle beobachtet haben, entstehen überzählige Eierstöcke durch Teilung eines ursprünglich einfach angelegten Ovariums. Als Ursache dieser Teilung wird ein durch peritonitische Stränge bewirkter Abschnürungsprozeß angenommen. Im übrigen verweise ich auf die pathologisch-anatomischen Lehrbücher.

Entwickelung und Bau des Eierstockes.

Der eigenartige anatomische Bau des Eierstockes wird ohne weiteres verständlich durch Betrachtung seiner Entwickelung.

So weit wir bis jetzt wissen, werden wenigstens bei allen Wirbeltieren die Geschlechtsdrüsen überall in derselben Weise angelegt (siehe BALFOUR, VAN BENEDEN und die übrige angeführte Litteratur).

Wie BORNHAUPT [54] und WALDEYER [7] zuerst für das Huhn und einige Säugetiere nachgewiesen haben, entwickelt ein bestimmter Teil des Cölomepithels sich zu dem sogenannten Keimepithel; aus den Keimepithelzellen entstehen durch einfache Umwandlung die Ureier und Ursamenzellen (Fig. 26). Dieses Gesetz gilt auch für den Menschen: bei menschlichen Embryonen von 8—12 mm Länge sieht man nämlich, wie ich nachgewiesen habe, an der Innenseite des WOLFF'schen Körpers an derselben Stelle, wo auch bei allen Amnioten die erste Anlage der Sexualdrüse zu sehen ist, eine wulstartige Verdickung des Cölomepithels, welche gegen das Stromagewebe des WOLFF'schen Körpers deutlich abzugrenzen ist. Unter den Zellen dieses Keimepithelwulstes treten einige durch ihren Protoplasmareichtum und ihren großen, blassen, mit Gerüst versehenen Kern besonders hervor: die Ureier (Fig. 27). Allerlei Uebergangsformen zeigen an, daß die Ureier aus den Keimepithelzellen entstehen. Auf dieser Entwickelungsstufe entspricht die Eierstocksanlage beim Menschen in ihrem anatomischen Verhalten genau dem Eierstock verschiedener niederer Tiere im geschlechtsreifen Stadium (wie z. B. der Nematoden, HERTWIG [34]).

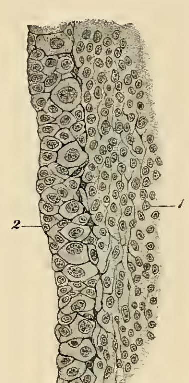


Fig. 26. Querschnitt durch die Eierstocksanlage eines Schweinsembryos von 11 mm Länge. (Nach eigenem Präparat, FLEMMING'sche Lösung.) *1* Stroma des WOLFF-schen Körpers; *2* Keimepithel (mit Ureier).



Fig. 27. Schnitt durch die Eierstocksanlage von einem menschlichen Embryo von 12 mm Länge. (Nach eigenem Präparat.) *1* äußere Schicht des Keimepithelwulstes; *2, 2* Ureier.

Durch starke Vermehrung der Keimepithelzellen in den oberen Schichten des Wulstes und Umwandlung eines großen Teiles dieser in Ureier baut sich der parenchymatöse Eierstock auf. Schritthaltend hiermit wuchern Bindegewebszellen (und Gefäßsprossen), von dem

Stroma des WOLFF'schen Körpers (ohne Beteiligung der WOLFF-schen Kanäle) herkommend, in den Keimepithelwulst hinein (Fig. 28) und zerlegen durch Bildung von zartem Bindegewebe (H. MEYER[15]) diesen und zwar zunächst die tieferen Schichten desselben, in Eifächer (Keimfächer, PFLÜGER, Eiballen, WALDEYER) (Fig. 29). Die aus Ureiern mit reichlichen Mengen von Keimepithelzellen bestehenden Eifächer, welche untereinander zusammenhängen, und wie v. KÖLLIKER hervorhebt ein Netzwerk darstellen, werden durch in sie hineinwucherndes Bindegewebe (Stroma) in immer kleinere Abschnitte zerlegt; das Endergebnis dieses Vorganges ist die Bildung der Primärfollikel (Urei umgeben von einer Schicht Keimepithelzellen). Die jüngsten Stufen der Entwickelung findet man stets an der Oberfläche der Eierstocksanlage, während die Follikelbildung in der Tiefe des Organs vor sich geht. Schritthaltend mit dem Wachsen des Ovariums, wird die Follikelbildung immer mehr nach der Peripherie verlegt, so daß die der Oberfläche des Ovariums zunächst liegenden Eifächer zuletzt in Primärfollikel umgebildet werden. Die oberste Lage des Keimepithelwulstes wird nicht mit zu Follikelbildung verwendet,



Fig. 28. Schnitt durch die Eierstocksanlage eines menschlichen Embryos von 7 cm Rumpflänge. (Nach eigenem Präparat; FLEMMING'sche Lösung.) *1* äußere Schicht der Anlage; *2* Ureier; *3* Stromagewebe (Gefäßsprossen).



Fig. 29. Schnitt durch den Eierstock eines menschlichen Embryo von 11 cm Rumpflänge. (Nach eigenem Präparat; FLEMMING'sche Lösung.) *1* äußere Schicht der Eierstocksanlage (das spätere Eierstocksepithel); *2* Eifächer; *3* Stroma (Gefäße).

sondern bleibt als einschichtiges Cylinderepithel bestehen und bildet somit einen Ueberzug — das Eierstocksepithel — des fertigen Eierstockes (Fig. 30). In diesem sieht man dann häufig — bei Neugeborenen — eine Verbindung der jüngsten Primärfollikel mit dem Eierstocksepithel, wie die Eizellen geradezu in Einstülpungen (VALENTIN-PFLÜGERsche Schläuche), von dem Eierstocksepithel ausgehend, liegen (Fig. 30). Diese Einstülpungen sind Ueberbleibsel der Eifächer.

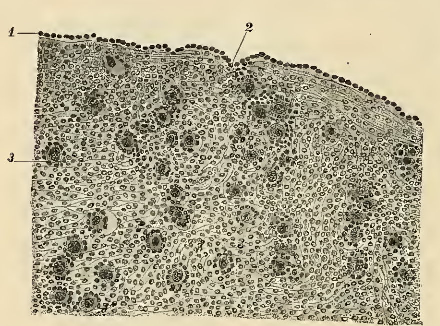


Fig. 30. Schnitt durch den Eierstock eines Neugeborenen. (Nach eigenem Präparat; MÜLLER'sche Flüssigkeit.) *1* Eierstocksepithel; *2* PFLÜGER'scher Schlauch (sogenannt); *3* Primärfollikel mit Ei.

Die erwähnten Einstülpungen dürfen nicht mit den mit Eierstocksepithel ausgekleideten Furchen der Oberfläche verwechselt werden (KAPF [3]), welche man an jedem Ovarium des menschlichen Fötus und des Neugeborenen findet und die bei genauer Betrachtung leicht als Furchen zu erkennen sind (FOULIS [19]). An chronisch entzündeten Eierstöcken, besonders wenn die häufigste Ursache dieser Erkrankung, nämlich die Pelveo-Peritonitis noch besteht und der Eierstock mit Pseudomembranen bekleidet ist, sieht man öfters, wie auch von WALDEYER [7a], FLAISCHLEN [9a], FROMMEL [34a], SLAVJANSKY [45a], DE SINÉTY und MALASSEZ [42b] u. a. beobachtet worden ist, ähnliche mit Eierstocksepithel bekleidete Furchen (Fig. 40), aus welchen durch Verklebung der Epithelwände an einer Stelle cystische Hohlräume entstehen können und welche von KOSTER [45, 46] und PALADINO [3] als Neubildungsvorgänge von Follikeln und Eiern aufgefaßt worden sind. Diese Ansicht ist unrichtig; die erwähnten Erscheinungen sind lediglich pathologische Vorgänge. Beim Menschen findet keine extrauterine Neubildung von Eiern und Follikeln statt.

Wie MINOT [23] kürzlich hervorgehoben hat, kommen urei-ähnliche Zellen auch außerhalb der Eierstocksanlage vor, sogar weit von derselben, z. B. im Mesenterium. Bei einem menschlichen Embryo von 12 mm Länge habe auch ich (5) im Cölomepithel der Urniere außerhalb des Keimepithelwulstes ureiähnliche Zellen gefunden. MINOT dürfte Recht haben in seiner Bemerkung, daß die genannten Zellen nur im Bereiche der Keimdrüse als Geschlechtszellen aufzufassen sind.

Die allergrößte Mehrzahl der Eier und der Primärfollikel gehen schon während des intrauterinen Lebens und in den ersten Lebensjahren zu Grunde. Dieses gilt ganz besonders für die, die Gefäße beherbergende tiefe Schicht, wo man alsbald weder Primärfollikel noch Eier mehr findet: ihr Platz wird von nun an von lockerem Bindegewebe eingenommen. In den oberen Schichten behalten die epithelialen Elemente fürs erste noch das Uebergewicht, so daß man alsbald zwei deutlich getrennte Abschnitte in dem Eierstock erkennen

kann: 1) einen tieferen, an Gefäßen und Bindegewebe reichen, die Zona vasculosa, und 2) einen oberflächlichen, an Primärfollikeln reichen Abschnitt, die Zona parenchymatosa (Rindenschicht). Diese beiden Abschnitte bleiben lebenslang bestehen; jedoch finden innerhalb der Rindenschicht im Laufe der Jahre gewisse Aenderungen statt, die weiter unten berücksichtigt werden sollen.

1) Zona vasculosa.

Als Regel bei Erwachsenen gilt, daß die Zona vasculosa, wie Schrön[21] und Sappey[4] bei Säugetieren und beim Menschen zuerst nachgewiesen haben, weder Eier noch Primärfollikel aufweist. Reifende Follikel drängen indessen alles Gewebe beiseite und können selbstredend auch in die Zona vasculosa hineinragen.

Aus dem durch die Anastomose der A. uterina mit der A. spermatica entstandenen Hauptzweig, welcher am Hilus ovarii vorbeiläuft; entspringen 4—5 (oder mehrere) stark geschlängelte Arterien, die in das Ovarium eindringen und über das ganze Organ sich verästeln.

Die begleitenden Venen sind weit und vielfach geschlängelt. In dem Hilus ovarii und in dem Mesovarium bilden sie ein weites Netz, welches bei starker Füllung der Venen besonders schön hervortritt. Rouget belegte diesen Teil mit dem Namen Bulbus ovarii (Fig. 31).



Fig. 31. Bulbus ovarii mit injizierten Gefäßen. (Nach einem Präparat des I. anatomischen Instituts.) *1* Venen; *2* Arterien; *3* Hilus ovarii.

Glatte Muskelfasern kommen, wie Aeby[5], His[40], Grohe[17], Rouget zuerst nachgewiesen haben, in der Zona vasculosa vor und begleiten die größeren Gefäße; sie stammen von den Muskelzügen des breiten Mutterbandes und sind in den Eierstöcken der Säugetiere stärker vertreten als beim Menschen (Klebs[21], Grohe).

Die Lymphgefäße bilden, wie His[40] nachgewiesen hat, ein Netz mit weiten Räumen um die Graaf'schen Follikel. Im Ovarialgewebe selbst bestehen nur Lymph-Spalträume (Buckel und Exner[15]); aus diesem gehen — an dem Auftreten von Endothel erkennbar — die Gefäße hervor und vereinigen sich in der Zona vasculosa zu zahlreichen weiten Stämmen (Sappey, His, Poirier[16]), welche das

Ovarium durch den Hilus verlassen, um sich in die vom Corpus uteri herkommenden Lymphgänge zu ergießen.

Die Nerven stammen aus den Plexus renalis und aorticus (Plexus spermaticus) und treten durch den Hilus in die Zona vasculosa. Ein großer Teil der Nerven endigen nach RIESE [24], v. HERFF in der Wand der Gefäße (Schaf, Katze). Mit Hilfe des GOLGI'schen Verfahrens und der Methylenblaufärbung (EHRLICH) haben neuerdings RIESE, v. HERFF [32], RETZIUS [21], v. GAWRONSKY [4] und MANDL [2] die Nervenendigungen bis an das Keimepithel und in die Follikelwand hinein verfolgt, sowohl bei Tieren wie bei Menschen. Den genannten Forschern zufolge umspinnen die Nerven die Follikel mit einem dichten Netz. RIESE und v. HERFF nehmen an, daß die Nervenfasern in das Follikelepithel hineingehen; die Uebrigen haben Nervenfasern nur bis an das Follikelepithel verfolgen können. Nach WINTERHALTER [39a] liegt in der Zona vasculosa ein Ganglion bestehend aus Zellen vom Charakter der sympathischen Ganglienzellen, deren Fortsätze umschlingen größtenteils in zahlreichen Windungen die Gefäße.

2) Zona parenchymatosa.

In der Zona parenchymatosa, welche mit einem einschichtigen, niedrigen, locker anhaftenden Cylinderepithel, dem Eierstocksepithel (dem oben erwähnten Rest des Keimepithels), überzogen ist,

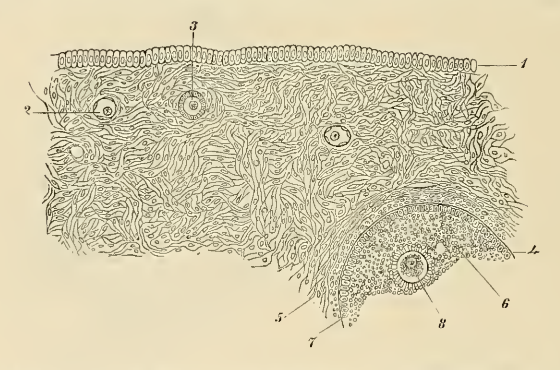


Fig. 32. Aus dem Eierstock einer jungen Person. (Eigenes Präparat.) *1* Eierstocksepithel; *2* Primärfollikel; *3* u. *4* wachsender Follikel; *5* Theca folliculi; *6* Follikelepithel mit Vacuole; *7* Basalmembran (Glashaut); *8* Ei mit Corona radiata.

gehen noch innerhalb der Kinderjahre eine große Zahl von Eiern allmählich zu Grunde; je mehr sie schwinden, um so mehr treten gewissermaßen als Erscheinung des Aelterwerdens des Individuums im allgemeinen (MINOT [19]) die bindegewebigen Elemente in den Vordergrund, so daß bei Erwachsenen die Zona parenchymatosa vorwiegend aus unentwirrbar ineinander verflochtenen derben Bindegewebsfasern besteht, zwischen welchen die Follikel der verschiedenen Entwickelungsstufen in wechselnder Zahl eingestreut liegen (Fig. 32). Durch die Zunahme des Bindegewebes erhält die Rindenschicht bei Erwachsenen eine feste Beschaffenheit und fühlt sich derber an als die Zona vasculosa.

de Sinéty[42c] und Flaischlen[9b] haben an anscheinend gesundem Eierstocksgewebe von Personen, bei welchen der andere (oder derselbe) Eierstock zu einem Kystom entartet war, das Eierstosksepithel mit Flimmerhaaren versehen gefunden. Normal ist dieser Befund beim Menschen jedenfalls nicht; bei vielen niederen Wirbeltieren dagegen flimmert für gewöhnlich die ganze Oberfläche des Eierstocks.

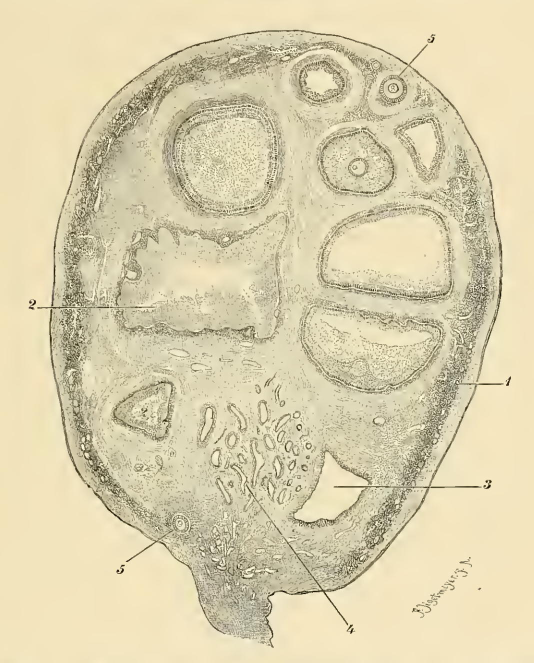


Fig. 33. Querschnitt durch den Eierstock eines Kalbes mit Graaf'schen Follikeln verschiedener Entwickelungsstufe. (Eigenes Präparat. In einigen Follikeln ist das Ei vom Schnitt getroffen worden.) *1* Zona parenchymatosa mit Primärfollikeln; *2* Corpus luteum; *3* zusammengesunkener, in Verödung begriffener Follikel (Inhalt herausgefallen); *4* Gefäße; *5* wachsende Follikel jüngster Entwickelungsstufe.[1]

Die zwischen den Fasern belegenen Bindegewebszellen, die eigentlich nur bei jungen Individuen vorhanden sind, zeigen im allgemeinen das bekannte Aussehen; einige sind kurz mit mehreren Ausläufern (Krause[48]), andere länglich, spindelförmig (Sappey, Robin).

Die Bindegewebsfasern (von Foerster[14] mit Unrecht als glatte Muskelfasern gedeutet), zu denen sich nach Krause elastische Fasern, besonders in Begleitung der Gefäße, hinzugesellen, sind besonders stark vertreten in der oberen Schicht. Diese starke An-

4*

häufung von Bindegewebsfasern dicht unter dem Eierstocksepithel verleiht dem Eierstock, besonders bei vorgeschrittener Geschlechtsreife, ein weißglänzendes sehniges Aussehen.

Den allerwichtigsten Bestandteil der Zona parenchymatosa bilden die Follikel; man kann sie einteilen in Primärfollikel, wachsende Follikel und reifende Follikel.

Nach einer anderen Einteilung des Eierstockes wird alles Bindegewebe mit Gefäßen und Nerven unter dem Sammelnamen Stroma zusammengefaßt im Gegensatz zu den epithelialen Bestandteilen und unter Weglassung der Trennung in Zona vasculosa und Zona parenchymatosa.

a) Primärfollikel. Folliculi oophori primarii.

Die Primärfollikel sind mit bloßem Auge nicht sichtbar; ihre Zahl ist je nach dem Alter des Individuums eine höchst verschiedene. In der Regel findet man bei erwachsenen Mädchen nur eine ein-, höchstens zweireihige Schicht von verhältnismäßig weit auseinanderliegenden Primärfollikeln vor (Fig. 32). Die Berechnung SAPPEY's, daß zwei Frauen hinreichend wären, um eine Stadt wie Paris zu bevölkern, falls alle Eier befruchtet würden, bezieht sich auf den Eierstock Neugeborener. Mit dem Alter nehmen die Primärfollikel an Zahl ab, bei Greisinnen sind sie, wie bereits erwähnt, gänzlich verschwunden.

Der Primärfollikel besteht aus einem dünnen Kugelmantel von Epithelzellen, welcher das Ei (Ovulum) umschließt (WALDEYER) und liegt in einem Maschenraum des Bindegewebes (Figg. 30, 32, 34).

Das Ei (Primordialei) ist eine wahre Zelle mit Protoplasma, Kerngerüst und Kernkörperchen und zeigt also beim Menschen dasselbe Verhalten wie bei allen anderen bis jetzt bekannten Tiergattungen (AGASSIZ [16], HUBERT LUDWIG [37], BALFOUR [8]). Die menschliche Eizelle ändert ihr Aussehen nicht von dem Augenblick an, wo der Primärfollikel gebildet worden ist, bis zu der Zeit, wo sie, mag es es auch am Ende des zeugungsfähigen Alters sein, an die Reihe kommt zu einem reifen, befruchtungsfähigen Ei heranzuwachsen. Sie bildet sowohl bei Neugeborenen, wie bei dem erwachsenen Weibe eine nicht ganz regelmäßige Kugel, welche ohne Rücksicht auf das Alter gleich große Maße aufweist. Nach SCHOTTLÄNDER [22] wächst die Eizelle schritthaltend mit dem Wachstum des Individuums. Selbstredend kommen individuelle Schwankungen vor wie bei jedem anderen Körperorgan. Nach meinen Untersuchungen an Primordialeiern, welche aus frisch exstirpierten Eierstöcken Erwachsener stammten und in 0,6-proz. Kochsalzlösung lagen, mißt die Eizelle $48 \times 54\ \mu$; $54 \times 58\ \mu$ bis $64 \times 69\ \mu$. An gehärteten Objekten sowohl von Neugeborenen wie von Erwachsenen schrumpfen die Durchmesser der Eizelle bis auf 35, 38, 45 und 48 μ.

Der Kern (das Keimbläschen) liegt stets in der Mitte und mißt in nicht gehärtetem Zustande bei Erwachsenen 29—32 μ in beiden Durchmessern; an gehärteten Objekten, sowohl von Neugeborenen wie von Erwachsenen, schrumpfen die Maße bis auf 16 μ in allen Ebenen. Er ist mit einer Membran (mit doppelter Begrenzungslinie KLEBS [21]) versehen und zeigt, wie TRINCHESE [20] zuerst bei einem 7-monatlichen Fötus gesehen hat, ein deutliches Kerngerüst, ein Kernkörperchen (Keimfleck), und ein oder mehrere Neben-Kernkörperchen, welche in der Regel an den Kreuzungspunkten

des Kerngerüstes liegen. Das Keimbläschen — das ruhende Stadium des Zellkernes — trägt also beim Menschen alle Kennzeichen des Vertebratentypus.

Außer diesem Typus kann man im Tierreich noch zwei Gruppen von Keimbläschen unterscheiden: in der einen Gruppe enthält das Keimbläschen ein Kernkörperchen, welches manchmal aus zwei getrennten Teilen besteht, die sich ungleichmäßig färben, indem der Hauptteil sich weniger intensiv färbt, und in den Balken des Gerüstes kleinere Nebenkernkörperchen, welche dieselbe Lichtbrechung, Quellbarkeit und Färbbarkeit wie der große blasse Teil des Kernkörperchens zeigen (Lamellibranchiaten, Flemming). In der anderen Gruppe enthält das Keimbläschen neben dem chromatischen Fadengerüst ein einziges regelmäßig begrenztes und an Größe stetig zunehmendes Kernkörperchen (Echinodermen, O. Hertwig, siehe v. Haecker [2]).

Das Kerngerüst ist an allen Primordialeiern vorhanden, dagegen findet man bei Föten und Neugeborenen öfters Eier, bei welchen das Kernkörperchen fehlt. Die Deutung dieser Thatsache ist eine verschiedene; wahrscheinlich gehen derartige Eier frühzeitig zu Grunde.

Der Keimfleck (das Kernkörperchen) ist in frischen, ungehärteten Primordialeiern ein lichtbrechendes, gelbschimmerndes, rundliches Gebilde. An gehärteten Objekten färben sich Kernkörperchen und Kerngerüst gleichmäßig und sehr stark. Oft liegt der Keimfleck ganz peripherisch. Nach Pflüger [12] soll dieses bei Säugetieren die Regel sein, und erst später rückt dasselbe nach der Mitte des Keimbläschens hin.

Das Protoplasma unterscheidet sich in nichts von dem Protoplasma anderer Zellen, indem es aus einer gleichmäßig hellen Substanz (protoplasmatische Grundflüssigkeit, E. van Beneden [27]) besteht, worin ein Netzwerk deutlich zu erkennen ist. Bei verschiedenen Wirbeltieren, so besonders bei Vögeln (His [40]) und Säugetieren (E. van Beneden [29]) enthält das Protoplasma des Primordialeies bereits Deutoplasma (Dotterkörner, leicht erkennbar durch ihr starkes Lichtbrechen); beim Menschen ist das nicht der Fall.

Das Epithel des Primärfollikels, welches, wie das Ei selbst, dem Keimepithel entstammt (siehe S. 47), bildet eine dünne Hülle von platten, protoplasmareichen Zellen mit länglichen, platten Kernen, welche der Eizelle dicht anliegen (Figg. 30, 32, 34).

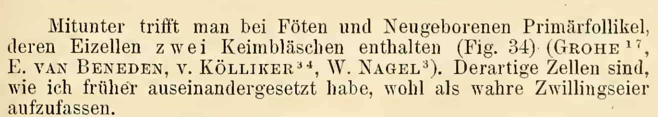


Fig. 34. Primordialei mit zwei Keimbläschen aus dem Eierstock eines 6-monatlichen menschlichen Embryos. (Eigenes Präparat.)

Mitunter trifft man bei Föten und Neugeborenen Primärfollikel, deren Eizellen zwei Keimbläschen enthalten (Fig. 34) (Grohe [17], E. van Beneden, v. Kölliker [34], W. Nagel [3]). Derartige Zellen sind, wie ich früher auseinandergesetzt habe, wohl als wahre Zwillingseier aufzufassen.

b) Der wachsende Follikel.

Zu einem gegebenen Zeitpunkte tritt das Epithel irgend eines Primärfollikels in einen Zustand von „staunenerregender Thätigkeit" (E. van Beneden [29]). Die Veranlassung hierzu ist uns vollkommen dunkel, wir sehen nur die Thatsache. Die erste Erscheinung des be-

ginnenden Wachstums besteht beim Menschen darin, daß die Follikelepithelzellen eine kubische Gestalt annehmen (Fig. 32) und sich mächtig vermehren, also mehrschichtig werden (Fig. 35). Die Vermehrung geschieht ausschließlich durch Teilung der Epithelzellen; infolge dessen sieht man in dem Follikelepithel zahlreiche Zellen, deren Kerne Teilungsfiguren (karyokinetische Figuren, Mitosen) aufweisen. Weder von den umliegenden Bindegewebszellen, noch von der Eizelle her treten Elemente hinzu, wie früher von einigen Forschern (HARZ [10], BALBIANI [5], SABATIER u. a.) angenommen worden ist. Bei Säugetieren gestalten sich die ersten Wachstumserscheinungen ganz ähnlich (SCHRÖN [21], WALDEYER [7], E. VAN BENEDEN [29], FOULIS [19], BALFOUR [8], FLEMMING [12] u. a.).

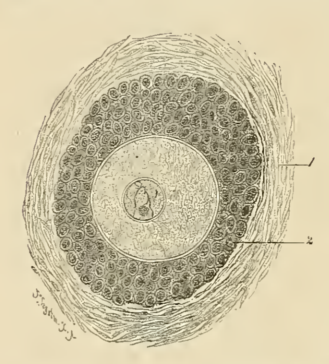


Fig. 35. Wachsender Follikel aus dem Eierstock einer 31-jährigen Frau mit dem Ei und der ersten Anlage der Zona pellucida. (Eigenes Präparat.) *1* Theca folliculi; *2* Follikelepithel.

Außer diesen Kernteilungsfiguren sieht man noch im sich vermehrenden Follikelepithel (Stratum granulosum) große Primordialei ähnliche Zellen (von mir a. a. O. als „Nährzellen" beschrieben), die Vorläufer der sogenannten „Epithelvakuolen", welche letztere oft in wachsenden Follikeln bei Säugetieren beobachtet worden sind (BERNHARDT, R. WAGNER [3b], BISCHOFF, WALDEYER, CALL und EXNER [2], FLEMMING [11]). Die Epithelvakuolen stehen mit der Bildung von Flüssigkeit in Verbindung, welche einen nie fehlenden Bestandteil der Follikel bei allen Säugetieren darstellt. Diese Flüssigkeit, der Liquor folliculi, ist stark paralbuminhaltig (WALDEYER) und wird gebildet teils durch Transsudation von den den Follikel umgebenden Gefäßen, teils durch Zerfall der oben genannten großen Follikelepithelzellen, deren Protoplasma aufquillt, um schließlich ganz aufgelöst zu werden, wobei der Kern gleichzeitig zerbröckelt, um sich schließlich auch aufzulösen. Man trifft in jedem wachsenden Follikel derartige Zellen auf verschiedenen Stufen der Auflösung. In den tieferen Schichten des Follikelepithels erkennt man noch deutlich den Zellbau derselben, nach der Mitte des Follikels hin, da, wo der Liquor zuerst auftritt, haben sie alle Merkmale der Zelle verloren und machen den Eindruck von Lücken in dem Follikelepithel, woher der Name „Epithelvakuole".

Bei Säugetieren tritt die Liquorbildung gleichzeitig an mehreren Stellen auf, beim Menschen geschieht es nur an einer Stelle und zwar in dem nach der Oberfläche des Ovariums hin belegenen Teile des Follikels. Der mediale, nach dem Hilus ovarii hin belegene Teil des Follikelepithels, in welchem das Ei sitzt, bleibt von der Liquorbildung unbetroffen und bildet den Cumulus oophorus. Gleichzeitig mit allen diesen Vorgängen entwickelt sich die Wand des Follikels, indem eine bindegewebige Hülle konzentrisch um den wachsenden Follikel sich bildet, die Theca folliculi (Fig. 32 u. 33).

Die äußere Schicht dieser Hülle (Tunica externa) setzt sich vorwiegend aus Bindegewebsfasern zusammen, die innere, Tunica interna, besteht dagegen aus runden und spindelförmigen Zellen und ist reich an Kapillargefäßen. Um den ganzen Follikel herum bilden sich zahlreiche große Hohlräume (erweiterte Lymphgefäße), und ein viel verzweigtes Gefäßnetz umgiebt allmählich den ganzen Follikel, wie SCHRÖN [21] zuerst nachgewiesen hat, und sendet zahlreiche Aeste in die Theca folliculi (Fig. 36).

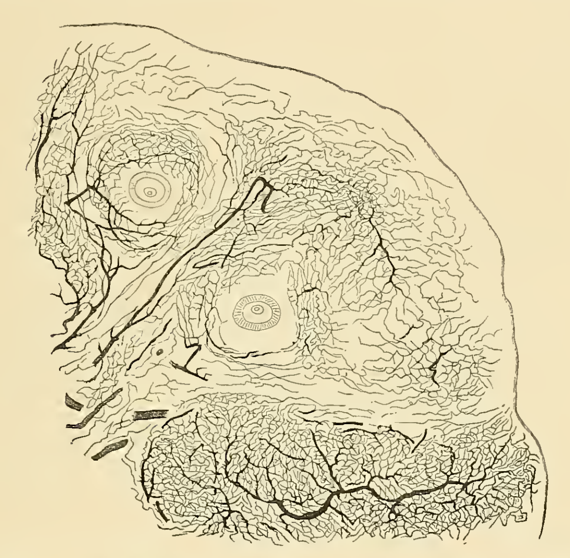


Fig. 36. Aus dem Eierstock einer Katze mit injizierten Arterien. Gefäßnetz der GRAAF'schen Follikel. (Nach einem Präparat des I. anatom. Instituts zu Berlin.)

Zwischen Theca und Follikelepithel bildet sich eine helle, dünne strukturlose Basalmembran, die Glashaut (Fig. 32), welche auch bei den meisten Säugetieren und Vögeln bekannt ist (v. SLAVJASKY [45], v. KÖLLIKER, WALDEYER, E. VAN BENEDEN). Ihr erstes Auftreten fällt mit dem Erscheinen der Zona pellucida zusammen und sie ist, wie die Zona, ein Erzeugnis des Follikelepithels (WALDEYER).

Sobald das Follikelepithel sich regt, fängt die Eizelle an größer zu werden, und zwar nimmt sie mitsamt dem Keimbläschen und Keimfleck nach allen Seiten hin gleichmäßig an Größe zu ohne ihre sonstigen Eigenschaften zu ändern. Durch diese Zunahme erreicht das Ei diejenige Größe, welche es überhaupt erreicht; jetzt wird die Zona pellucida angelegt und von diesem Zeitpunkte an vergrößert sich die Eizelle nicht mehr. Die Zona pellucida bildet sich, wie die eben erwähnte Basalmembran aus dem Follikelepithel

durch einfache Apposition. Sie tritt niemals in innige Berührung mit der Eizelle, obwohl sie der letzteren dicht anliegt; es bleibt vielmehr stets ein schmaler Zwischenraum, der perivitelline Spaltraum, zwischen Zona und der Eizelle bestehen, so daß die letztere, dem Gesetz der Schwere folgend, sich zu drehen vermag wie eine Kugel innerhalb eines Kugelmantels.

Erst nachdem die Zona angelegt ist, und eine gewisse Dicke erreicht hat, bemerkt man ein Auftreten von Dotterelementen (Deutoplasma) im Ei und zwar hat dies immer statt in der Mitte desselben.

Den Vorgang der Dotterbildung bei Menschen kann man wohl so erklären, daß die Eizelle auf dem Wege der Diffusion (wie z. B. Blochmann [47] bei den Insekten annimmt) die von den Follikelepithelzellen gelieferten Nahrungsstoffe aufnimmt. Diese Stoffe werden zunächst von dem Protoplasma der Eizelle assimiliert, wodurch die Eizelle die für sie bestimmte Größe erreicht. Sobald das geschehen ist, fängt die Ausscheidung von Dotterelementen an und da dieselben stets im Centrum der Eizelle zuerst auftreten, so sind sie wohl als ein Erzeugnis der eigenen Lebensthätigkeit der Zelle aufzufassen, das heißt also, die von den Follikelepithelzellen her aufgenommenen Nahrungsstoffe werden von der Eizelle zu Dotter (Deutoplasma) verarbeitet, wie ja auch Gegenbaur [4], Eimer [4], Korschelt (Zeitschrift f. wissenschaftl. Zoologie, Bd. 43), E. van Beneden, v. Kölliker, für verschiedene Tierarten annehmen.

Die Umwandlung des Eiprotoplasmas in Deutoplasma schreitet vom Centrum nach der Peripherie fort. Durch das Deutoplasma wird das Keimbläschen immer mehr nach der Peripherie der Eizelle geschoben. Niemals findet man das Keimbläschen im Deutoplasma liegen; die beiden Gebilde verhalten sich zu einander, bildlich gesprochen wie Oel und Wasser.

Zuletzt ist fast alles Eiprotoplasma in Deutoplasma umgewandelt, nur an der Peripherie bleibt eine dünne Lage Eiprotoplasma erhalten, worin dann das Keimbläschen liegt. Man kann sich also das Ei vorstellen als eine Deutoplasmakugel, umgeben von einer dünnen Hülle von Protoplasma.

c) Der reifende Follikel, folliculus oophorus vesiculosus (Graafi).

Wie auf früheren Entwickelungsstufen, so hat der Follikel auch im reifenden Zustande beim Menschen eine regelmäßige rundliche Gestalt ohne Ausbuchtungen; bei einigen Säugetieren sind dagegen unregelmäßig gestaltete Follikel beschrieben worden. Der Graaf'sche Follikel ragt mehr oder weniger aus dem Ovarialgewebe frei hervor und macht den Eindruck eines mit Flüssigkeit prall gefüllten Bläschens. Soweit der Follikel noch im Ovarialgewebe sitzt, ist er, besonders medianwärts, von weiten Lymphräumen und zahlreichen Gefäßen umgeben. Man erkennt mit größter Leichtigkeit an dem reifenden Follikel alle diejenigen Abschnitte, deren Anlage und Entwickelung im vorigen Absatz geschildert worden sind, und welche die Kennzeichen eines normalen Follikels ausmachen, nämlich:

1) Die Theca folliculi. Je mehr der Follikel sich dem Stadium der vollkommenen Reife nähert, um so zahlreicher und größer werden die rundlichen Zellen in der inneren Schicht der Follikelhülle (Tunica interna). Gleichzeitig treten in dem Protoplasma dieser Zellen feine, fettähnlich glänzende Körner auf, wodurch die Tunica interna

eine gleichmäßig gelbliche Farbe erhält, die man am reifen ungeöffneten Follikel durchschimmern sieht;

2) die strukturlose Glashaut;

3) das Follikelepithel (Stratum granulosum), welches in zwei- oder mehrreihiger Schicht die ganze Innenwand des Follikels auskleidet und aus kurzen, cylindrischen Zellen besteht. In dem medialen Abschnitt des Follikels (also nach dem Hilus zu) bildet das Epithel an umschriebener Stelle eine vielschichtige Anhäufung, welche hügelartig in den mit Liquor gefüllten Raum hineinragt und Keimhügel, Cumulus oophorus, genannt wird. Beim Menschen und, wie es scheint, bei den meisten Säugetieren (Waldeyer, Frey, Henle) hat der Keimhügel stets diese Lage an der medialen Wand des Follikels, bald mehr nach der einen oder der anderen Seite von der Mittellinie, immer also dem Stigma (Oeffnungsstelle des Follikels) gegenüber.

4) Der Liquor folliculi, eine klare, gelbliche, etwas klebrige Flüssigkeit, welche stark paralbuminhaltig ist.

5) Das Ei (Ovulum), welches in dem Keimhügel sitzt.

Die Regel ist, daß sich nur ein Ei in jedem Follikel findet; ausnahmsweise sind jedoch zwei und drei Eier in einem Follikel gesehen worden, besonders bei Kindern (Grohe, v. Kölliker, Klien [25], ich). Bei Tieren beobachtet man häufig (E. van Beneden, Schrön, Waldeyer u. a.) mehrere bis zu 6 (G. Wagener [1a]) Eier in einem Follikel.

An jedem frischen, unmittelbar aus dem Follikel herausgenommenen Ei, welches ohne Zusatz von Chemikalien in Follikelflüssigkeit oder physiologischer Kochsalzlösung untersucht wird, erkennt man (von außen nach innen gehend) folgende Einzelheiten: a) das Eiepithel; b) die Zona pellucida; c) den perivitellinen Spaltraum; d) die periphere Protoplasmazone und e) die centrale Deutoplasmazone der Eizelle; f) das Keimbläschen mit dem Keimfleck (Fig. 37).

a) Das Eiepithel ist der der Eizelle zunächst liegende Teil des Follikelepithels und besteht aus länglichen, 26 μ messenden Zellen mit fein granuliertem Protoplasma und deutlichem Kern. Die Zellen, welche der Zona fest anhaften, sind in zwei oder drei Lagen regelmäßig aneinandergereiht, wodurch das Eiepithel ein strahlenkranzartiges Aussehen erhält, welchem es seinen von Bischoff [44] eingeführten Namen Corona radiata verdankt. Bischoff faßte diese Erscheinung als Zeichen der Reife auf, jedoch trifft man schon die erwähnte Anordnung der Zellen auch auf früheren Entwickelungsstufen, sobald die Zona angelegt worden ist und die Deutoplasmabildung angefangen hat. Nach der Zona hin sind die Epithelzellen zugespitzt und zackig; es macht den Eindruck als ragten die Zacken mittels feiner Ausläufer in die Masse der Zona hinein.

b) Die Zona pellucida hat beim Menschen stets eine radiäre Streifung, welche wahrscheinlich mit ihrer Bildung aus den Zellen des Eiepithels in Zusammenhang steht. An Eiern, welche in Müllerscher Flüssigkeit gehärtet und in ganz dünnen Schnitten zerlegt worden sind, treten die Streifen besonders deutlich hervor. Bei Säugetieren, Vögeln, Reptilien ist die radiäre Streifung beobachtet worden von Eimer [4], v. Kölliker, Pflüger, Quincke, Remak, Waldeyer u. a. Die Zona besitzt bei Fischen und niederen Tieren Porenkanäle oder Mikropylen. Bei Säugetieren ist bis jetzt eine Mikropyle mit Sicherheit nicht nachgewiesen und beim Menschen be-

stehen jedenfalls weder Porenkanäle noch eine Mikropyle. Nach der Eizelle hin ist die Grenzlinie der Zona in der Regel glatt, manchmal fein gezackt.

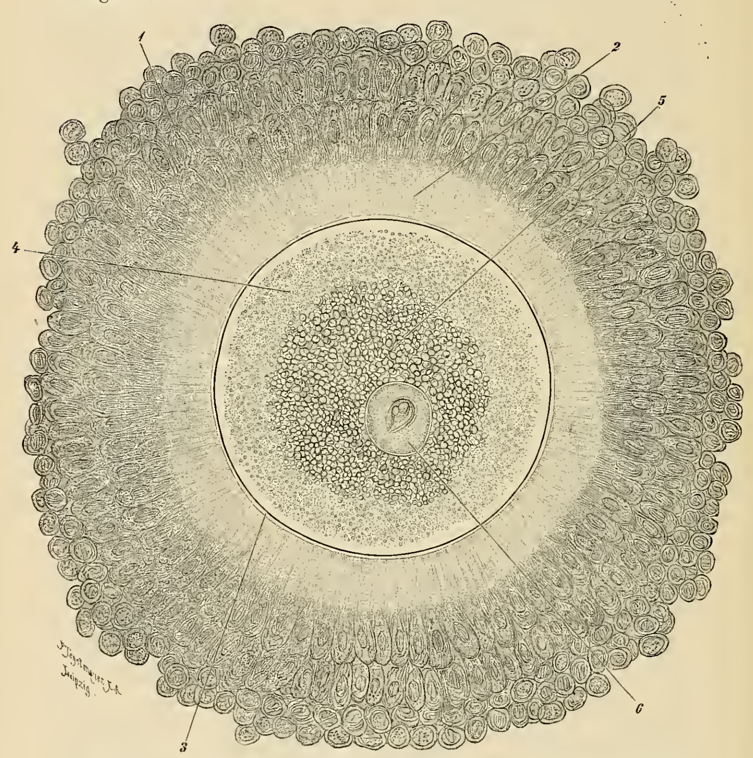


Fig. 37. Ei aus dem Eierstock einer 30-jährigen Frau. Die Seite des Vitellus, wo das Keimbläschen liegt, ist dem Beschauer zugekehrt; man sieht also von oben direkt auf das Keimbläschen, dasselbe liegt auf dem Deutoplasma. (Eigenes Präparat; frisch in Follikelflüssigkeit untersucht.) *1* Corona radiata; 2 Zona pellucida; *3* perivitelliner Spaltraum; *4* Protoplasmazone; *5* Deutoplasmazone; *6* Keimbläschen mit amöboidem Keimfleck.

Die kürzlich von Holl [53] an einem menschlichen Ei gefundene Mikropyle scheint mir ein Kunstprodukt zu sein, ein Sprung, welcher durch unzweckmäßige und zu starke Härtung erzeugt worden ist; die cirkuläre Streifung, welche er an 4 Eierstockseiern gesehen hat, dürfte auf dieselbe Ursache zurückzuführen sein.

c) Der perivitelline Spaltraum, welchen Bischoff zuerst an Säugetiereiern nachgewiesen hat, besteht von dem Augen-

blick an, wo die Zona pellucida angelegt wird; diese Membran geht nämlich, wie im vorigen Abschnitt geschildert, keine innige Verbindung mit der Eizelle ein: sie ist und bleibt eine von außen gebildete Hülle der Eizelle. Dank diesem Spaltraum vermag die Eizelle sich innerhalb der Zona zu drehen, weshalb bei nicht gehärteten Eichen immer dieselbe Seite der Eizelle dem Zuschauer zugekehrt ist, nämlich diejenige, wo das Keimbläschen liegt.

Alles was innerhalb der Zona pellucida liegt, ist, wie aus dem vorhergehenden ersichtlich, die ursprüngliche Eizelle.

d) In der Protoplasmazone der Eizelle, erkennt man zwei Abschnitte, eine helle äußere Randzone, welche denjenigen Teil des Protoplasmas umfaßt, wo noch keine Deutoplasmabildung stattfindet, und eine innere fein granulierte Zone, in welcher die Bildung von Deutoplasma begonnen hat, die Dotterelemente aber noch zurücktreten dem Protoplasma gegenüber.

e) In dem Deutoplasma, welches (s. S. 56) stets im Centrum der Eizelle zuerst auftritt, kann man beim Menschen keine bestimmt geformten Elemente erkennen. Dasselbe besteht aus teils mattglänzenden, teils stark lichtbrechenden Krümelchen gröberer und feinerer Natur; es ist aber nicht möglich, eine Begrenzung der einzelnen Bestandteile gegeneinander zu erkennen, wie es der Fall ist bei vielen Säugetieren und bei niederen Tieren, wo eine weit stärkere Anhäufung von Deutoplasma (Nahrungsdotter) stattfindet, z. B. beim Huhn. Nach E. von Baer, His [41], Waldeyer, E. van Beneden, Hensen [29a] findet man in dem Deutoplasma bei Tieren: Eiweiß (Protagon, His), Fett, Olein, Margarin, Cholestearin, Cerebrin, Glukose (Lehmann), Kalisalze, phosphorsaure Salze, Chlornatrium, Eisen und Silicin.

f) Das Keimbläschen, der Kern der Eizelle (Schwann), liegt stets exzentrisch außerhalb der Deutoplasmazone und wird allmählich von dem an Menge zunehmenden Deutoplasma nach der Peripherie geschoben. Dasselbe ist meist kugelig, klar mit doppelter Begrenzungslinie und beherbergt in seinem Innern ein gelbschimmerndes Kernkörperchen (Keimfleck, Wagner), welches amöboide Gestaltsveränderungen zeigt. Die Gestaltsveränderungen halten mehrere Stunden an bei heißer Sommertemperatur und Untersuchung in Follikelflüssigkeit und sind doch wohl als Lebeerscheinungen aufzufassen. Beim Absterben zerfällt der Keimfleck in mehrere kleinere Körperchen.

An gehärteten Objekten erkennt man stets am Keimbläschen ein deutliches Gerüst und neben dem Kernkörperchen ein oder mehrere Nebenkernkörperchen verschiedener Größe, die manchmal als Verdickungen der Kreuzungsstellen der Kernfäden sich ausnehmen.

Die amöboiden Bewegungen des Kernkörperchens sind zuerst von Auerbach an den Embryonalzellen der Musciden genauer beschrieben worden. Später sind dieselben auch von La Valette St. George [3a] am Keimfleck der Eier von Schafembryonen, Libellenlarven und anderen Insekten, von Th. Eimer [5] an Eiern des Welses und des Karpfen, von Ch. van Bambeke [13a] an Eierstockseiern von Arachniden, von Flemming [13] am Keimfleck in den Eiern der Najaden beobachtet worden. Ferner werden A. Brandt, R. Wagner, Stein, Leydig, Claus, Landois bei Eimer als Autoren genannt, welche amöboide Gestaltsveränderungen am Keimfleck gesehen haben.

Die Größe des menschlichen Ovulums ist individuellen Schwankungen unterworfen; es kann — ohne Eiepithel — einen Durchmesser bis zu 200 μ (0,2 mm) haben. Das in Fig. 37 abgebildete Ei maß 165 × 170 μ (ohne Eiepithel). Die einzelnen konzentrischen Schichten sind nicht überall im ganzen Umfang des Eies gleich dick, und zwar fand ich hier folgende Maße: die Zona pellucida 20—24 μ; der perivitelline Spaltraum 1,3 μ; die Protoplasmazone 14—27 μ. Die Deutoplasmazone 82—87 μ; das Keimbläschen 25—27 μ. Der Durchmesser des Keimflecks wechselt infolge der amöboiden Bewegungen am frischen Ei zwischen 4 und 8 μ.

Ein Ei, an welchem alles Protoplasma, was überhaupt hierzu verwandt wird, in Deutoplasma umgebildet worden ist, und wo das Keimbläschen ganz peripherisch liegt, aber noch keinerlei Veränderungen zeigt, kann man mit WALDEYER ein „fertiges“ Ei nennen. Ein solches Ei ist noch nicht befruchtungsfähig und kann für gewöhnlich nur innerhalb des GRAAF'schen Follikels gefunden werden.

„Reifend“ ist ein Ei, an welchem das Keimbläschen gewisse eigentümliche Veränderungen zeigt und 1 oder 2 Richtungskörperchen ausstößt, welche alsdann im perivitellinen Spaltraum gefunden werden. „Reif“ ist das Ei, wenn alle diese Veränderungen beendet sind (siehe die Lehrbücher über Entwickelungsgeschichte). Nur ein reifes Ei ist befruchtungsfähig und hat inzwischen den Follikel verlassen.

Die Entwickelung der Primärfollikel zu GRAAF'schen Follikeln findet schon vor der Pubertät statt. Selbt bei Föten (VALLISNERUS [4]), Neugeborenen und bei Kindern findet man häufig GRAAF'sche Follikel (CARUS [5], BISCHOFF [40], GROHE, HENNIG [27c], v. KOELIKER, WALDEYER, DE SINÉTY [38], v. SLAVJANSKY). Wiederholt habe ich bei Neugeborenen Eier und Follikel gesehen, welche ganz ähnliche Entwickelungs- und Reifungsstufen durchlaufen wie bei Erwachsenen. Wahrscheinlich können solche Follikel ihre Eier nach außen entleeren, in Uebereinstimmung mit dem Vorgang bei Erwachsenen.

Befruchtungsfähig sind jedoch derartige Eier nicht; das beweist schon der Umstand, daß sie nur etwa halb so groß werden, wie die reifen Eier Erwachsener. Erst mit der Pubertät, wenn der Fortpflanzungsakt ohne Gefahr für das Individuum vor sich gehen kann, erlangen die Eier ihre Befruchtungsfähigkeit. Allerdings liegen einzelne Beobachtungen von Schwängerung von Kindern vor; in allen diesen Fällen handelt es sich jedoch um frühreife Kinder, welche die üblichen Erscheinungen der eintretenden Pubertät mehr oder weniger ausgesprochen zeigten.

Die Eröffnung des Follikels und die Entleerung des Eies nach außen findet bei Erwachsenen aller Wahrscheinlichkeit nach auch unabhängig von der Menstruation statt (REICHERT, GUSSEROW [19], MIRONOFF [19], LEUCKART, WALDEYER, LEOPOLD [18], [19] u. a.) Früher nahm man allgemein an, daß die Berstung der Follikel durch eine plötzliche Steigerung des intrafollikulären Drucks zustande käme. Dem ist nicht so; der Vorgang spielt sich vielmehr in folgender Weise ab: Wenn der Follikel eine gewisse Größe erlangt hat, so tritt, wie ich WALDEYER [7], SPIEGELBERG [55], HIS [40], ROKITANSKY [28c], BENCKISER [26a] HOETZL [46] u. a. bestätigen kann, als Reifeerscheinung eine mächtige Wucherung der inneren Schicht (Tunica interna) der Theca folliculi ein. Ihre Gefäße entwickeln sich stark und ihre Zellen vermehren sich ungeheuer; jede Zelle nimmt besonders durch Wachstum ihres Proto-

plasmas an Größe zu; gleichzeitig füllt dasselbe sich mit einer eigenartigen krümeligen, nicht näher bekannten Masse, wodurch die ganze Innenwand des Follikels — im frischen Zustand noch vor Eröffnung desselben — einen gelblichen Schimmer erhält. Die so veränderte Tunica interna bekommt ein wellenförmiges Aussehen, indem die Zellen derselben, welche jetzt Luteinzellen genannt werden und eine mächtige vielreihige Schicht bilden, papillenartig geordnet sind; in jede Papille dringen einige starke, reich verzweigte Gefäßstämme ein. Durch diese Hervorwucherung der Luteinzellen wird der Follikelinhalt nach der an der Oberfläche des Eierstocks sich befindenden dünnsten Stelle des Follikels (Stigma) vorgeschoben und so der Follikel zum Eröffnen gebracht (Waldeyer). Mit der Wucherung der Luteinzellen geht, wie Spiegelberg zuerst nachgewiesen, eine Fettmetamorphose des Follikelepithels Hand in Hand, wodurch das Ei — mit dem Eiepithel — aus dem Cumulus oophorus gelöst wird. Das Follikelepithel geht — beim Menschen — vollkommen zu Grunde und beteiligt sich in keiner Weise an den späteren Vorgängen in dem entleerten Follikel.



Fig. 38. Frisches Corpus luteum mit noch vorhandener Oeffnung. Menschlicher Eierstock. (Präparat des I. anatom. Instituts zu Berlin.) *1* Luteinzellen; *2* Oeffnung des Follikels.

Soweit wir wissen, wird der nach außen entleerte Inhalt beim Menschen zum Teil wenigstens durch einen Bluterguß ersetzt, und statt des Graaf'schen Follikels hat man jetzt ein Corpus luteum.

Die Herkunft der Luteinzellen ist noch nicht in allen Einzelheiten erforscht. Auch nach meinen Untersuchungen muß ich annehmen, daß dieselben innerhalb der inneren Schicht der Follikelhülle ent-

stehen und somit — wie die Deciduazelle (siehe Kapitel Uterus) — bindegewebigen Ursprungs sind (Waldeyer, E. van Beneden, Rokitansky, Benckiser). Hoetzl[46] hält sie für Wanderzellen. Nach Sobotta[50a] entstehen die Luteinzellen bei der Maus aus dem Follikelepithel durch einfache Hypertrophie der Zellen, und tragen die bindegewebigen Zellen der Theca folliculi nur nebensächlich zum Aufbau des gelben Körpers bei.

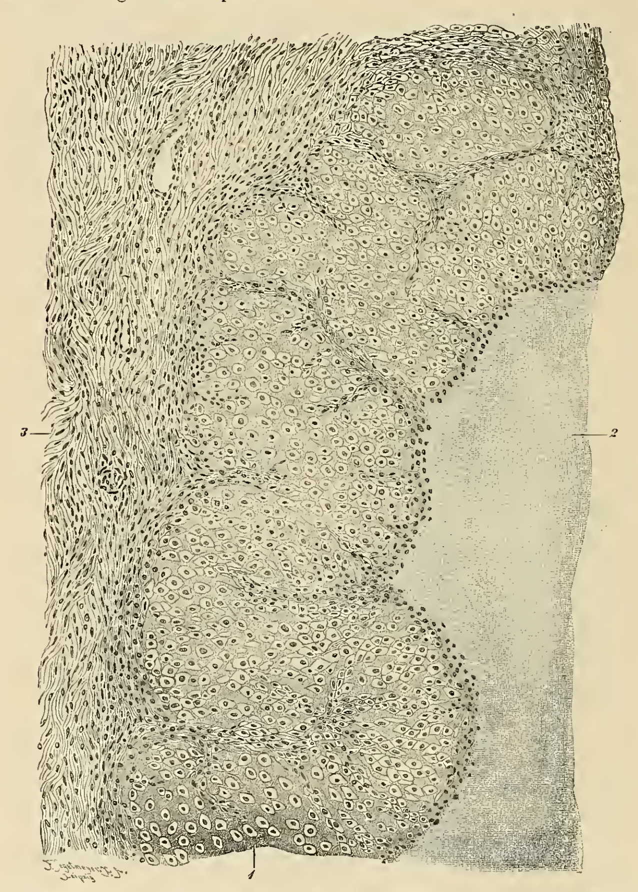


Fig. 39. Schnitt durch ein Corpus luteum (Bruchstück). Menschlicher Eierstock. (Eigenes Präparat.) *1* Luteinzellen, von bindegewebiger Grundsubstanz umgeben, in papillärer Vorwucherung; *2* Bluterguß im Inneren des Corpus luteum; *3* Bindegewebe des Eierstocks.

Von Alters her unterscheidet man zwischen einem Corpus luteum verum und spurium und versteht unter dem ersteren ein solches, dessen Entstehung eine Schwangerschaft folgte. In der That sind besonders die in den ersten Monaten der Schwangerschaft gefundenen Corpora lutea bedeutend größer als gewöhnlich, was jedoch nur auf der durch die eingetretene Schwangerschaft bedingten Veränderungen der Genitalien beruht (His[40], Hoetzl[46]), denn in dem anatomischen Verhalten besteht kein Unterschied zwischen einem wahren und einem falschen gelben Körper. Die sog. wahren Corpora lutea können eine bedeutende Größe erlangen, so beschreibt Bischoff[42] ein Corpus luteum von 29,5 mm Länge, 22,5 mm Breite und mit einer Dicke von 9 mm. Mit ihm wog der Eierstock 17 g. Was den Lymphgehalt des Corpus luteum betrifft, so stehen sich die Ansichten, ob Lymphgefäße vorhanden sind (His) oder nicht (Buckel und Exner) gerade entgegen.

Bald nach Entleerung des Eies schließt sich die Oeffnung des Follikels, und die papillären Vorwucherungen der Luteinzellen mit ihrer bindegewebigen Grundsubstanz wachsen von allen Seiten in das Blutgerinnsel hinein (Fig. 39); letzteres wird allmählich resorbiert, so daß schließlich die papillären Vorwucherungen einander berühren. Ist in dieser Weise die frühere Follikelhöhle verschwunden, so haben die Luteinzellen ihre Thätigkeit beendet: die gelbe Farbe verschwindet und

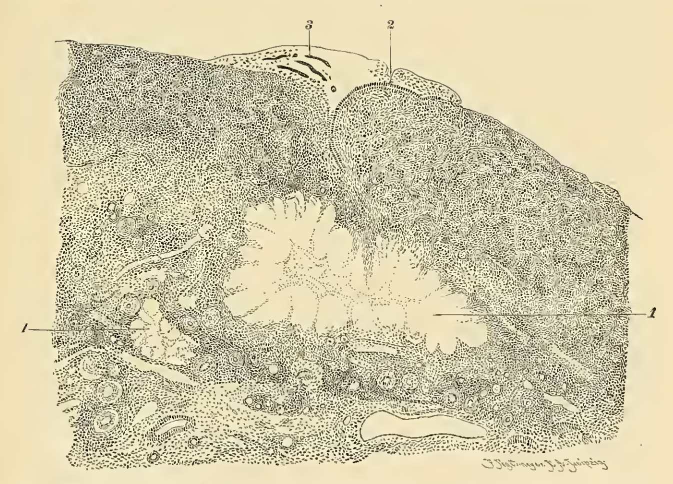


Fig. 40. Corpora albicantia aus dem Eierstock einer 33-jährigen Person. (Eigenes Präparat.) *1* Corpora albicantia; *2* Eierstocksepithel; *3* Pseudomembran.

schließlich sind keine Zellen mehr vorhanden. Die papillären Vortreibungen bestehen jetzt aus klarem colloiden Bindegewebe mit spärlichen Bindegewebskörperchen: aus dem Corpus luteum ist das Corpus albicans geworden (Fig. 40), welches von langem Bestand ist;

in jedem normalen Eierstock findet man mehrere solche Gebilde: Reste des Blutergusses können zuweilen lange in der Mitte des Corpus albicans bestehen bleiben und verleihen demselben ein gelbschimmerndes Aussehen; diese Blutreste bestehen — wie überall im menschlichen Körper — aus Hämatoidinkrystallen (VIRCHOW'sche Krystalle).

Die Aufgabe des Corpus luteum ist zunächst, die Spannungsverhältnisse im Ovarium aufrecht zu halten und dieselben auf das alte Maß zurückzuführen. Es ist indessen nicht ausgeschlossen, daß dabei auch eine Neubildung von Bindegewebe stattfindet (CALL und EXNER [2]); jedoch kann diese Neubildung keine erhebliche sein, denn sonst müßte das Ovarium nach jeder Entleerung eines Follikels an Umfang zunehmen, was nicht der Fall ist. Im Gegenteil, der Umfang des Eierstocks bleibt während der ganzen geschlechtsreifen Periode annähernd derselbe, erst gegen das Klimakterium hin tritt eine Abnahme ein.

Wie bei Tieren (WALDEYER, GÖTTE, BONNET, G. RUGE [42] VAN BENEDEN), so gehen auch in jedem normalen Eierstock des Menschen fortwährend Follikel zu Grunde (SLAVJANSKY [46], FLEMMING [11], SCHOTTLÄNDER [22]): Ei und Follikelepithel zerbröckeln, werden aufgelöst und mit dem Liquor resorbiert, der Follikel sinkt in sich zusammen. Bei diesen Vorgängen wandern Leukocyten in das Ei ein (v. BRUNN [59a], STRAHL [62], G. RUGE), auch das von mehreren Verfassern (H. VIRCHOW [12], LINDGREN [30], G. WAGENER [1a], PETITPIERRE [11], v. SEHLEN [33], E. VAN BENEDEN [29], PFLÜGER [12]) beschriebene Eindringen von Follikelepithelzellen durch die Zona pellucida in das Ei steht mit der Rückbildung des Follikels in Verbindung. Selbst ziemlich große Follikel können in dieser Weise zu Grunde gehen; bei Vögeln werden haselnuß- bis wallnußgroße Follikel resorbiert (WALDEYER). Daß die Elemente des Eierstocks eine große Aufnahmefähigkeit besitzen, davon zeugen auch die Vorgänge im oberen Teil der Eiröhren der Anthropoden, wo Eier von den übrigen nach Art der Phagocyten aufgezehrt werden (GÖTTE, VAN BENEDEN).

2. Epoophoron.

Nebeneierstock.

Zwischen den beiden Peritonealblättern der Mesosalpinx, aber vor den zum und vom Ovarium führenden Gefäßen liegt in der Regel ein platter, aus epithelialen Kanälchen bestehender (mehr oder weniger entwickelter) Körper von trapezoider oder keilförmiger Gestalt, den ganzen Raum zwischen Eierstock und Tube beinahe ausfüllend: das Epoophoron. Die Maße dieses von WRISBERG und ROSENMÜLLER [32] zuerst beschriebenen Organs wechseln je nach dem Alter, bei geschlechtsreifen Individuen beträgt seine Länge an der der Tube zugekehrten Basis etwa 2—3 cm, an der dem Hilus ovarii zugekehrten Spitze etwas weniger, seine Breite 1,5—2 cm. Das Epoophoron beteiligt sich an dem Wachstum des Individuums (FOLLIN [17a], TOURNEUX [15]), aber irgend eine physiologische Thätigkeit besitzt es — so weit man weiß — nicht. Bei Frauen, die geboren haben, sind die Kanälchen etwas dicker und mehr entwickelt als bei Jungfrauen und Kindern (BALLANTYNE [11]); jedoch ist das Epoophoron bei älteren Föten und Neugeborenen am leichtesten zu erkennen, zum Teil auch, weil bei diesen die Mesosalpinx durchsichtiger ist als späterhin (Fig. 41).

Nach der Menopause atrophiert es wie die übrigen Abschnitte der inneren Genitalien.

Man unterscheidet in dem Epoophoron einen Hauptkanal, Ductus epoophori longitudinalis (Gartneri) und 12—15 (oder mehr) Nebenkanäle, Ductuli transversi, welche nahezu rechtwinkelig in den Hauptkanal einmünden. Sämtliche Kanälchen haben etwa die Dicke eines gewöhnlichen Nähfadens und verlaufen am äußeren Ende des Organs gekrümmt (KOBELT [29]), im inneren Abschnitt dagegen mehr gestreckt.

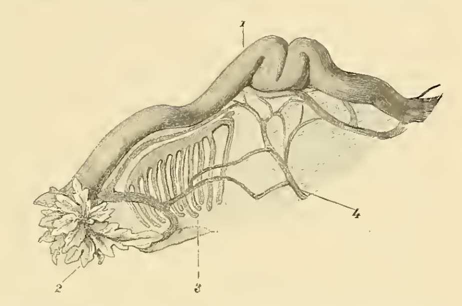


Fig. 41. Epoophoron eines 8-monatlichen menschlichen Embryo. (Eigenes Präparat.) *1* Tuba Fallopii; *2* Fimbrienende; *3* Epoophoron; *4* Gefäße.

Der meist gerade Hauptkanal bildet die Basis des Organs und verläuft parallel mit der Tube; er endet nach außen blind, zuweilen mit einer kleinen Cyste (MORGAGNI'sche Hydatide, siehe unten), nach innen läßt er sich — als sog. GARTNER'scher Gang — mitunter bis gegen den Uterus hin verfolgen. Zuweilen sind Bruchstücke von ihm vorhanden in den Seitenwänden des Uteruskörpers und der Cervix, selten vielleicht auch im obersten Teil der Vagina.

Der Hauptkanal (GARTNER'sche Gang) besitzt eine Höhlung, die jedoch mitunter durch Zelltrümmer verlegt sein kann (BALLANTYNE); seine Wand besteht aus Bindegewebe mit (spärlichen) Bündeln von glatten Muskelfasern und ist innen bekleidet mit einem einschichtigen Cylinderepithel, welches gewöhnlich nicht flimmert.

Die Nebenkanälchen liegen nach dem Eierstock hin enger aneinander als an ihrer Einmündung in den Hauptkanal und sind in der Nähe dieses gewunden (BALLANTYNE), in ihrem oberen Verlauf dagegen gerade. In der Regel enden sie blind vor dem Hilus ovarii, mitunter erstrecken sie sich jedoch, wie auch ich bei Erwachsenen gesehen habe, in die Zona vasculosa ovarii hinein. Die Nebenkanäle besitzen bei Neugeborenen in der Regel, bei Erwachsenen nur ausnahmsweise eine Höhlung, besonders dann, wenn die Kanälchen stärker entwickelt sind und in das Ovarialgewebe hineinragen. Ihre dünne, bindegewebige Wand enthält — wie das umliegende Gewebe des Ligamentum latum — einige glatte Muskelfasern und ist innen mit einschichtigem Cylinderepithel bekleidet, welches nach dem Ovarium hin niedriger wird und mitunter Flimmerhaare trägt (TOURNEUX, BALLANTYNE). Bei Neugeborenen und Embryonen ist flimmerndes Epithel an gewissen Stellen der Kanälchen (an dem sekretorischen Abschnitt derselben) von mehreren Forschern (JANOSIK [2], NICOLAS [23], VON MIHALKOVICZ, WIEDERSHEIM [30] u. a., auch von mir [6]) gesehen worden.

Außerhalb des Epoophoron nach dem Uterus hin, aber ebenfalls zwischen den beiden Blättern der Mesosalpinx finden sich ausnahms-

weise hirsekorn- bis erbsengroße isolierte Herde von gelblichem Aussehen, welche Spuren von gewundenen Kanälchen enthalten, im übrigen nur epitheliale Reste innerhalb einer undeutlichen bindegewebigen Membran. Diese Gebilde, welche von WALDEYER beim Menschen entdeckt und Paroophoron genannt worden, sind bei verschiedenen Säugetieren, besonders beim Schaf (TOURNEUX), nachgewiesen, aber auch bei erwachsenen Menschen sind sie kürzlich von BALLANTYNE genau beschrieben worden.

Epoophoron und Paroophoron finden sich genau in der Gegend, wo bei Embryonen des Menschen und der Säugetiere die Urniere (WOLFF'scher Körper) liegt und stellen, wie KOBELT [29], WALDEYER [7] und DURSY [12], [13] nachgewiesen haben, Reste dieses embryonalen Organs dar. Das Epoophoron ist der zurückgebildete obere Abschnitt der Urniere, der sogen. Sexualteil (WALDEYER), welcher sich bei männlichen Individuen zur Epididymis entwickelt, der Hauptkanal des Epoophorons (GARTNER'scher Gang) ist der frühere WOLFF'sche Gang, die Nebenkanälchen die früheren Urnierenkanälchen. Das Paroophoron ist der Rest des unteren Abschnittes, des sogen. Urnierenteils des WOLFF'schen Körpers, und ist gleichwertig mit der Paradidymis beim Manne. Im Bereich des Sexualteils schwinden die Glomeruli verhältnismäßig früh, wogegen die Kanälchen bestehen bleiben, im Bereich des Urnierenteils ist das Umgekehrte der Fall, und man findet hier deutliche Glomeruli bei Embryonen beiderlei Geschlechts bis in den 3. und 5. Schwangerschaftsmonat hinein (Fig. 42). Reste der Glomeruli werden noch ziemlich regelmäßig bei Föten aus den späteren Schwangerschaftsmonaten gefunden und bilden eben das Paroophoron.

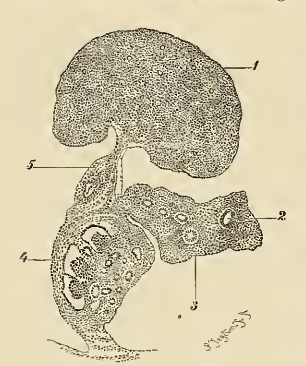


Fig. 42. Querschnitt durch Ligamentum latum und Eierstock eines menschlichen Embryo aus dem 3. Monat. (Eigenes Präparat.) *1* Ovarium; *2* MÜLLER'scher Gang (Tuba Fallopii); *3* Mesosalpinx mit Urnierenkanälchen (Epoophoron); *4* Ligamentum latum mit Glomeruli (und Kanälchen) der Urniere (Paroophoron); *5* Mesovarium.

Von mehreren neueren Autoren (VAN BENEDEN, v. KÖLLIKER, MC LEOD, WALDEYER u. a.) ist die Aufmerksamkeit auf einige als „Markstränge" und „Sexualstränge" beschriebene Gebilde gelenkt worden, welche als besondere Bestandteile des Eierstocks Erwachsener aufgefaßt werden und in genetischen Zusammenhang mit dem WOLFF'schen Körper gebracht worden sind. Man unterscheidet hohle und solide Stränge. Was die hohlen Stränge betrifft, so kann ich v. KÖLLIKER und WALDEYER bestätigen, daß solche sich auch zuweilen im Hilusgewebe des menschlichen Eierstocks finden als gewundene, mit hohen, schmalen Cylinderzellen ausgekleidete Schläuche, nämlich die oben (S. 65) erwähnten Ausläufer der Kanälchen des Epoophorons. Die Höhlung dieser Schläuche kann unter Umständen mit Epithelien ausgefüllt oder ganz verschwunden sein, und man hat alsdann die Schläuche mit dem Namen „Sexualstränge"

belegt und sie — mit Unrecht — als besondere Gebilde aufgefaßt. Vor allem dürfen sie in diesem Zustand nicht mit den sogen. „soliden Marksträngen" (cordons medullaires pleins) verwechselt werden, welche übrigens bei Menschen nicht vorkommen. Die soliden Markstränge bilden große rundliche Zusammenhäufungen von protoplasmareichen Zellen ohne Spur einer röhrenartigen Anordnung, aber mit einer bindegewebigen Hülle versehen, wie man sie bei älteren GRAAF'schen Follikeln trifft. Bei vielen Säugetieren (z. B. besonders schön beim Meerschweinchen) durchsetzen diese Zellhaufen das ganze Ovarium vom Hilus bis zu der Zona parenchymatosa. Ihre wahre Natur ist noch nicht bei allen Tierklassen ermittelt, soweit ich aber diese Gebilde aus eigener Anschauung kenne — und die, welche ich gesehen habe, stimmen in ihrem Aussehen ganz genau mit den von MAC LEOD [13] und E. VAN BENEDEN [29] unter dem Namen cordons pleins beschriebenen und abgebildeten überein — so bin ich geneigt, dieselben einfach als Corpora lutea auf verschiedenen, z. T. älteren Rückbildungsstufen anzusehen. Man findet alle möglichen Uebergangsstufen bis zu den frischen, gelben Körpern, von welchen sie nur durch den etwas kleineren Umfang ihrer Zellen zu unterscheiden sind.

In der Gegend des Epoophorons, mehr oder weniger dicht an der Tubenöffnung, finden sich ziemlich häufig (in 20 Proz. der Fälle nach LUSCHKA, in 57 Proz. nach BALLANTYNE) eine oder mehrere gestielte, hirsekorn- bis erbsengroße Cystchen, welche als Endhydatiden oder MORGAGNI'sche Hydatiden, Appendices vesiculosi (Morgagnii), bekannt sind. Der Stiel dieser Cysten besteht aus demselben Gewebe wie das Ligamentum latum und ist, wie die Cyste selbst, außen von Peritonaeum überzogen. Die Cystenwand ist in der Regel so dünn, daß der klare, seröse Inhalt durchschimmert; innen ist sie mit einem einschichtigen, kubischen (zuweilen flimmernden, BALLANTYNE) Epithel ausgekleidet.

Man hat diese gestielten Cysten vielfach mit der ungestielten Hydatide am Nebenkopf des Hodens gleichgestellt, welche nach der Ansicht KOBELT's aus dem oberen Ende des MÜLLER'schen Ganges entstehen soll. Diese Entstehungsweise trifft für die hier erwähnten Cysten keinesfalls zu; denn beim Weibe wird der MÜLLER'sche Gang, so wie er ist, zum Aufbau der Tube (des Uterus und der Vagina) verwendet, von einer Rückbildung seines oberen Endes ist, wie die neueren Forschungen dargelegt haben, nicht die Rede. Höchst wahrscheinlich entstehen die (ungestielten) Cysten aus den Kanälchen des Epoophorons, die (gestielte) MORGAGNI'sche Hydatide aus dem blinden oberen Ende des Hauptkanals (WOLFF'schen Ganges) desselben.

3. Tuba uterina Falloppii.

Eileiter.

Der menschliche Eileiter ist eine Röhre mit muskulöser Wand, welche innen mit Schleimhaut, außen zum größten Teil mit Peritonaeum überzogen ist, deren Anfangsteil frei in die Bauchhöhle hineinragt, deren Endstück in den Uterus einmündet, und zwar dicht an dem Fundus desselben. Die Länge des Eileiters schwankt zwischen 7 und 14 cm (BARKOW [18], BISCHOFF, HENLE, BALLANTYNE [12]). Beide Eileiter sind nicht immer gleich lang, nach BALLANTYNE und WIL-

5*

LIAMS beträgt die Länge der Tube rechts durchschnittlich 11 cm, links 10 cm; nach anderen Autoren ist jedoch der linke Eileiter ebenso häufig der längere wie der rechte.

Die Tube besitzt eine bedeutende Dehnungsfähigkeit, so daß krankhafterweise eine ziemlich große Menge Flüssigkeit (Blut, seröser oder eiteriger Erguß) in derselben sich ansammeln kann, ohne daß sie platzt. Das schönste Beispiel dieser Art sah ich einst in der Royal Infirmary in Edinburgh, indem von Herrn Prof. A. R. SIMPSON eine mit eiteriger Flüssigkeit gefüllte Tube durch Laparotomie entfernt wurde, welche so dick war, wie der Arm eines vierjährigen Kindes, und eine Länge von 30 cm hatte. An dem herausgenommenen Eileiter lassen sich 2 Abteilungen unterscheiden, nämlich 1) der dem Uterus nächst belegene Abschnitt (Isthmus tubae uterinae, BARKOW), welcher einen gestreckten Verlauf hat und den engsten Teil der Tube darstellt, und 2) der äußere Abschnitt (Ampulla tubae uterinae), welcher einige mehr oder weniger ausgesprochene Knickungen und Faltungen zeigt und weiter ist als der innere Abschnitt (Fig. 23). Bei einigen Säugetieren zeigt dieser Teil der Tube eine sackartige Erweiterung unmittelbar vor der abdominalen Oeffnung, beim Menschen erstreckt sich die Erweiterung auf den ganzen äußeren Abschnitt, indem dieser allmählich nach außen hin an Weite zunimmt. Der Durchmesser der Tubenhöhlung beträgt im Bereich

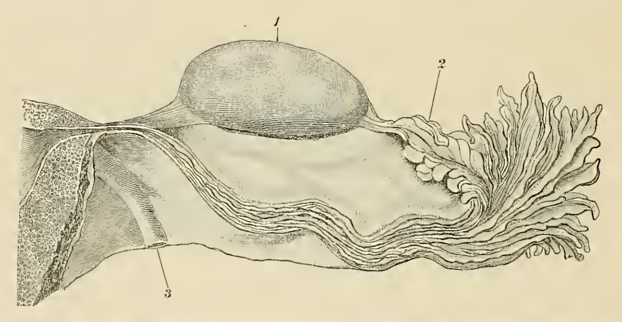


Fig. 43. Menschliche Tuba Falloppii der Länge nach aufgeschnitten. (Nach RICHARD-SAPPEY.) *1* Ovarium; *2* Fimbria ovarica; *3* Ligamentum teres uteri.

des Isthmus 2—4 mm, im Bereich der Ampulle 7—9 mm (BALLANTYNE). Das abdominale Ende bildet einen Trichter, Infundibulum tubae uterinae, dessen Rand in viele Streifen, die Fimbrien, Fimbriae, gespalten ist. Auf dem Boden des Trichters befindet sich die eigentliche Oeffnung des Eileiters, Ostium abdominale tubae uterinae, welche auffallend eng ist (FARRE[3], BALLANTYNE[12], POIRIER[16]), kaum 2 mm im Durchmesser, aber dehnungsfähig; durch die Oeffnung kommt man direkt in die Ampulla tubae. Entsprechend dieser engen Stelle bemerkt man außen an der Tube eine Einschnürung. Auffallend ist, daß man, wie besonders FARRE betont, nach Aufschneidung der Tube kaum die Stelle zu erkennen vermag, wo die Oeffnung saß, indem keine Verdickung oder sonstige

Gewebsveränderung an dieser Stelle besteht. Mithin scheint die Verengerung durch die Thätigkeit der Muskulatur zu entstehen, wobei indessen zu bemerken ist, daß ein eigentlicher Sphincter bisher mit Sicherheit nicht nachgewiesen worden ist (Ballantyne). Die uterine Oeffnung der Tube, Ostium uterinum tubae, hat nur eine Weite von höchstens 0,5—1 mm und ist nicht dehnungsfähig (Cullingworth [13]), weshalb es auf geringe Veranlassung hin sofort verstopft wird. Die Oeffnung befindet sich da, wo das breite Mutterband sich an der Uteruskante ansetzt (Farre), denn an dieser Stelle fangen die Längsfalten der Tubenschleimhaut an. Das intramurale Stück der Tube, Pars uterina, welches — am aufgeschnittenen Organ — die Gestalt eines nach der Uterushöhle hin offenen Dreiecks hat, stellt Farre gleich mit dem Uterushorn bei Tieren.

Die Fimbrien sind zum größten Teil mit Schleimhaut bekleidet, der Uebergang von Schleimhaut zur Serosa (Peritonaeum) befindet sich auf der Außenseite und an der Basis der Fimbrien; ihre Ränder sind durch tiefe Einschnitte vielfach gezackt, und so entstehen Fimbrien zweiter und dritter Ordnung, die nur von Schleimhaut bekleidet sind. Außerdem tragen die Fimbrien an ihrer Innenfläche zahlreiche Falten, welche direkte Fortsetzungen der Längsfalten der Tubenschleimhaut sind; durch diese Bauart erhält das Fimbrienende ein dem Kelch einer Seelilie ähnliches Aussehen (Medusakopf, Morsus diaboli, Fig. 36). Eine der Fimbrien ist in der Regel länger als die anderen und streckt sich längs der freien Kante der Mesosalpinx mehr oder weniger weit nach dem Ovarium hin; mitunter erreicht sie das Ovarium, jedoch ist dieses nicht die Regel; diese Fimbrie nennt man Fimbria ovarica (Fig. 43).

Der Zwischenraum zwischen Fimbria ovar. und Ovarium bildet nach Zweifel [1] eine Rinne und ist mit flimmerndem Cylinderepithel bekleidet.

Befestigung der Tube. Die Tube ist in ihrer ganzen Länge mittels des Ligamentum latum an den Beckenboden und an die seitliche Beckenwand angeheftet. Der an der Ampulla tubae sich ansetzende Abschnitt des Ligamentum latum, welcher als Mesosalpinx bezeichnet wird, ist dünn und weniger straff an der Beckenwand befestigt als der übrige Teil des Ligaments, weshalb die Ampulla tubae eine größere Beweglichkeit besitzt als der Isthmus tubae. Die Mesosalpinx reicht mit ihrer hinteren freien Kante nur bis dicht hinter das Fimbrienende, so daß dasselbe frei in die Bauchhöhle hineinragt (Fig. 1).

Entwickelung der Tube.

Bekanntlich gehen die menschlichen Eileiter (mit Uterus und Vagina) aus den Müller'schen Gängen hervor, welche beim Menschen wie bei den Säugetieren, Reptilien und Vögeln (Bornhaupt [54], Waldeyer [7], Egli [3], Gasser [2], Balfour [10], Sedgwick [10], Janosik [3], von Mihalkovicz [17], Wiedersheim [30]) aus dem Cölomepithel der Urniere entstehen. Bei menschlichen Embryonen von 7—7$^1/_2$ mm Länge ist (His [43]) das Cölomepithel an der Außenseite des Wolff'schen Körpers um das Doppelte verdickt. Aus dem proximalen Teil dieser Verdickung bildet sich, wie ich [6] nachgewiesen habe, der Müller'sche Gang, indem das Epithel an dieser Stelle (bei einem Embryo von 8 mm) in die Tiefe, gegen den Wolff'schen

Gang sich senkt, um schließlich (bei Embryonen von 12 und 13 mm Länge) einen kurzen, oben offenen Trichter zu bilden, dessen solides, spitz zulaufendes Ende sich dem WOLFF'schen Gange dicht anlegt; hierbei tritt eine innige Verbindung des Epithels der beiden



Fig. 44. Querschnitt durch das obere Ende des WOLFF'schen Körpers eines 12 mm langen menschlichen weiblichen Embryo. (Eigenes Präparat.) Anlage des MÜLLER'schen Ganges. *1* MÜLLER-scher Gang; *2* WOLFF-scher Gang; *3* Cölomepithel der Urniere; *4* Glomerulus der Urniere; *5* Blutgefäß.

Gebilde ein, zu einer Verschmelzung kommt es jedoch nicht. (Fig. 45.) Der sich entwickelnde MÜLLER'sche Gang trägt ein hohes Cylinderepithel mit Ausnahme des distalen Endes, welches aus großen kubischen Zellen zusammengesetzt ist. Während der weiteren Entwickelung wächst der MÜLLER'sche Gang der ventralen Wand des WOLFF'schen Ganges entlang abwärts (er benutzt, sozusagen, den WOLFF'schen Gang als Leiter), bis er den Canalis (Sinus) urogenitalis erreicht, welches bei Embryonen von etwa 2,5—3 cm Länge geschieht. Während dieser ganzen Entwickelung tritt der MÜLLER'sche Gang nicht mehr in Verbindung mit dem Oberflächen-(Cölom-)Epithel der Urniere; im Gegenteil, in seinem ganzen Verlauf ist er, abgesehen von dem oberen trichterförmigen Ende, durch eine deutliche mesodermale Schicht von dem



Fig. 45. Querschnitt durch die ventrale Kante der Urniere mit dem WOLFF'schen Gang und der soliden unteren Spitze des MÜLLER'schen Ganges. Menschlicher Embryo von 21 mm Länge (weibl.). (Eigenes Präparat.) *1* Unteres Ende des MÜLLER-schen Ganges; *2* WOLFF'scher Gang. (FLEMMING'sche Lösung.)

genannten Epithel getrennt (Fig. 45). Die ventrale Kante der Urniere, in welcher die beiden Gänge liegen, enthält um diese Zeit verhältnismäßig geringe Mengen mesodermaler Elemente, weshalb sie sich auf Querschnitten durch die Urniere als eine faltenartige Erhabenheit („Tubenfalte“ v. MIHALKOVICZ) an der Oberfläche des Organs ausnimmt (Fig. 45).

Es ist wohl heute allgemein angenommen, daß der MÜLLER'sche Gang auch bei Tieren, wie BORNHAUPT und GASSER bei den Vögeln, EGLI beim Kaninchen, v. KÖLLIKER, BRAUN [58], JANOSIK, HOFFMANN [50], v. MIHALKOVICZ und WIEDERSHEIM bei Säugetieren, Hühnern und Reptilien nachgewiesen haben, in ganz ähnlicher Weise sich entwickelt, wie ich oben für den Menschen beschrieben habe, nämlich als eine trichter-

förmige Einstülpung, welche mit ihrem soliden Endzapfen den Wolffschen Gang entlang abwärts wächst. Nur meint Wiedersheim, daß bei der Schildkröte das Weiterwachsen des Müller'schen Ganges nicht durch eine Vermehrung der einzelnen Zellen, sondern durch eine von der freien epithelialen Oberfläche der Tubenfalte ausgehende Zellproliferation geschieht. Dagegen weichen die Ansichten auseinander in Bezug auf das Verhalten des Müller'schen Ganges zu dem Wolff'schen Gang, indem einige meinen, daß nur das trichterförmige Ende von dem Cölomepithel abstammt, während der übrige Teil des Ganges aus dem Wolff'schen Gange abgespalten oder abgeschieden wird (Balfour und Sedgwick [10], van Erp Taalman Kip [13]). Andere hingegen sind der Ansicht, daß das Epithel des Wolff'schen Ganges nicht im geringsten an dem Aufbau des Müller'schen Ganges sich beteiligt (Bornhaupt, Egli, v. Mihalkovicz, Gasser, Waldeyer, Janosik, Wiedersheim u. a.), sondern daß der Wolff'sche Gang gewissermaßen nur als Leiter für den Müller'schen Gang dient. Was den Menschen betrifft, so schließe ich mich der letzteren Ansicht an, und ich halte es nach meinen Untersuchungen [6] für richtig, daß der Müller'sche Gang nur durch Vermehrung seiner eigenen Zellen wächst, daß also das Epithel des Müller'schen Ganges in seiner ganzen Länge (Tube, Uterus, Vagina) genetisch aus demselben Material besteht, nämlich aus Abkömmlingen des Cölomepithels und keine Elemente des Wolff'schen Ganges enthält.

Dadurch, daß die ventrale Kante der Urniere durch eine halbspiralige Drehung des unteren Abschnitts des Organs nach innen, das heißt nach der Längsachse des embryonalen Körpers zu umbiegt, kommt der Müller'sche Gang, welcher im oberen Teil der Urniere nach außen von dem Wolff'schen belegen ist, in den unteren Teil des Organs, in der Plica urogenitalis (Waldeyer) und in dem Genitalstrang (Thiersch) nach innen von dem genannten Gang zu liegen.

Der Genitalstrang entsteht durch eine von unten nach oben allmählich fortschreitende Zusammenwachsung der beiden, ursprünglich vollständig getrennten Plicae urogenitales. Hierbei sei noch daran erinnert, daß man mit Waldeyer unter Plica urogenitalis den distalen, verjüngten Ausläufer des Wolff'schen Körpers versteht, in welchem der Wolff'sche Gang zu dem Canalis urogenitalis geleitet wird. Auf Querschnitten nehmen sich die Plicae urogenitales als zwei von der hinteren Wand der embryonalen Bauchhöhle sich erhebende Falten aus.

Im Bereich des Geschlechtsstranges liegen die beiden Müllerschen Gänge dicht aneinander, ihre nach innen liegenden Wandungen berühren sich, werden durchbrochen, und schließlich entsteht aus den ursprünglich getrennten Gängen ein einziger Hohlraum (Dohrn [7]). Letzterer Vorgang (Zusammenwachsung der beiden Gänge und Bildung eines gemeinschaftlichen Hohlraumes) setzt sich später (siehe Kapitel 4, Uterus) noch eine Strecke weit auf die Plicae urogenitales fort. Aus dem oberen Abschnitt des Müller'schen Ganges, welcher nicht mit zur Bildung des erwähnten gemeinschaftlichen Hohlraumes verwendet wird, entwickelt sich nun der Eileiter. Die untere Grenze dieses Abschnittes ist schon auf frühen Entwickelungsstufen erkennbar, sie wird nämlich angegeben durch die eben erwähnte Umbiegungsstelle des Wolff'schen Körpers nach innen, welche bei etwas älteren Embryonen noch ausgesprochener wird und eine fast rechtwinklige Abknickung darstellt (Fig. 9). Von dieser Stelle nun ziehen zarte Bindegewebsfasern nach der vorderen seitlichen Beckenwand hin, und wie spätere Ent-

wickelungsstufen lehren, bilden diese Fasern die erste Anlage des Ligamentum teres (bezw. beim Mann das Gubernaculum Hunteri) und bezeichnen mithin die Grenze zwischen Uterus und Tube (Fig. 9). Der in Frage stehende Abschnitt des MÜLLER'schen Ganges ist auf den frühesten Entwickelungsstufen eine epitheliale Röhre, deren Wand aus hohen und schmalen Cylinderzellen besteht, und liegt an der Außenkante des WOLFF'schen Körpers. Um die epitheliale Röhre herum reihen sich die mesodermalen Bildungszellen in kreisförmiger Anordnung (Fig. 42) als Anlage der bindegewebigen Grundsubstanz der Schleimhaut und der inneren ringförmigen Muskelschicht der Tubenwand; diese beiden Lagen sind deutlich zu erkennen bei Föten aus dem 5. Schwangerschaftsmonat. Später schwinden die epithelialen Elemente des WOLFF'schen Körpers bis auf die als Ep- und Paroophoron bekannten Reste (s. S. 66); die bindegewebigen Elemente bleiben dagegen bestehen und bilden (v. MIHALKOVICZ [17]) mit dem Peritonealüberzug (Cölomepithel) des früheren WOLFF'schen Körpers das Ligamentum latum (Fig. 42) und die äußere Schicht der Tubenwand, in welcher sich später längsverlaufende Muskelfasern entwickeln, die in unmittelbarem Zusammenhange stehen mit der äußeren Schicht der Uterusmuskulatur und mit der Muskellage des breiten Mutterbandes.

Der Rand der abdominalen Oeffnung des MÜLLER'schen Ganges ist anfangs wulstig, zeigt aber sehr früh seichte Einkerbungen; im 4. Schwangerschaftsmonat kann man mit der Lupe deutliche Fimbrien erkennen, und bei älteren Föten (Fig. 41) und Neugeborenen hat die Tubenmündung das ihr eigentümliche Aussehen, indem die Fimbrien nur durch ihre geringere Länge sich von denen der Erwachsenen unterscheiden. Beim Embryo besitzt das Epithel des MÜLLER'schen Ganges noch keine Flimmerhaare; bei Neugeborenen dagegen fanden O. BECKER [25] und DE SINÉTY [41], daß das Epithel sowohl der Tube wie der Fimbrien (O. BECKER) bereits Flimmerhaare trug.

Die Schleimhautfalten beginnen im 5. Monat sich zu entwickeln, und zwar treten sie zuerst in der Ampulla tubae auf, welche nun gleichzeitig weiter wird und von jetzt an als solche zu erkennen ist; gegen Ende der Schwangerschaft zeigt die Schleimhaut bereits Nebenfalten zweiter und dritter Ordnung (Fig. 46).

Der MÜLLER'sche Gang zeigt von Anfang an die S. 71 beschriebene halbspiralige Drehung; während des Herabsenkens der Eierstöcke und der Tube in das Becken (s. S. 9) entstehen keine weiteren spiraligen Drehungen, dagegen legt sich die Tube während dieses Vorganges in mehr oder weniger ausgesprochene Falten. Im allgemeinen sind diese Falten jedoch nicht sehr hervortretend, so daß die Tuben um diese Zeit meist einen gestreckten Verlauf haben. Bei Föten aus der letzten Hälfte der Schwangerschaft und bei Neugeborenen bemerkt man dagegen mehrere deutliche Faltungen und Knickungen und zwar vorwiegend im Bereich der Ampulla tubae; es kommen um diese Zeit an den Tuben alle die Formen von Falten vor, welche überall entstehen, wenn ein elastisches Rohr zusammengelegt wird, um in einem verhältnismäßig zu kleinen Behälter Platz zu finden, zuweilen auch — begünstigt durch die aus der ersten Entwickelungsperiode stammende Halbspirale — wirkliche korkzieherartige Windungen, obwohl nicht in der Regelmäßigkeit, wie FREUND [27] angiebt.

Zuweilen, aber im ganzen wohl selten (unter meinen Embryonen einmal), wiederholt sich der oben beschriebene Einstülpungsvorgang des Cölomepithels, welcher zu Bildung der Tube führt, und man findet alsdann — auch bei Erwachsenen — einen kurzen „Nebeneileiter" (HENNIG), der sich aber in der Regel nur auf das Vorhandensein eines mehr oder weniger deutlichen Fimbrienendes in der Nähe der abdominalen Oeffnung der Tube beschränkt. Von diesen selten vorkommenden Nebeneileitern sind zu unterscheiden die von älteren und neueren Autoren (HENLE, WALDEYER, RICHARD [22] [5 mal unter 30 daraufhin untersuchten Leichen], ROKITANSKY [27a], v. MIHALKOVICZ, VEIT, GUSSEROW, SAPPEY [10 mal unter 164 Leichen], AMANN [13], KOSSMANN [44] u. a.) beschriebenen und erwähnten Nebenöffnungen an dem Tubenrohr selbst. Sofern dieselben in der Nähe des Fimbrienendes sitzen, können sie vielleicht durch eine ungleichartige Abschließung bei Bildung der ursprünglichen trichterförmigen Einstülpung (s. S. 70) entstanden sein. Aber auch die Entstehung der weiter abwärts sitzenden Oeffnungen ließe sich wohl an der Hand der Entwickelungsgeschichte erklären, wenn man annehmen würde, daß ausnahmsweise eine nachträgliche Verbindung zwischen dem Epithel des MÜLLER'schen Ganges und dem Epithelüberzug des WOLFF'schen Körpers an einer oder mehreren Stellen eintrete; bis jetzt habe ich allerdings etwas derartiges bei Embryonen nicht gesehen. Es scheint mir aber mehr wahrscheinlich, daß die erwähnten Nebenöffnungen unabhängig von der Entwickelung entstehen (ROKITANSKY) durch nachträgliche stellenweise Verdünnung und Durchbruch der Tubenwand mit Vorfall der Schleimhaut. Für diese Entstehung spricht auch der Umstand, daß man mitunter verdünnte Stellen in der Wand solcher Tuben trifft, welche vorgebuchtet sind und die Schleimhaut durchschimmern lassen, aber noch keine Oeffnung zeigen. Jedenfalls dürfen diese Nebenöffnungen nicht mit dem Fimbrienende gleichgestellt werden, obwohl sie manchmal einem solchen ähnlich sehen. Die Aehnlichkeit wird aber nur durch den Vorfall der in Längsfalten liegenden Tubenschleimhaut bedingt.

Bau der Tube.

Mit Ausnahme des unteren Randes, wo das Ligamentum latum sich ansetzt, ist die Tube überall von Peritonaeum, Tunica serosa, überzogen, welches sich unmittelbar in den Peritonaealüberzug des Ligamentum latum und des Uterus fortsetzt. Das Peritonaeum ist, auch bei Säugetieren (MEYERSTEIN [16]), durch lockeres Bindegewebe (Tunica adventitia tubae), worin die Gefäße und Nerven verlaufen, an die Muskelschicht, Tunica muscularis, befestigt und läßt sich deshalb gegen diese etwas verschieben, besonders im Bereich der Ampulla tubae; je näher dem Uterus, um so mehr nimmt die Verschieblichkeit ab. In der aus glatten Fasern bestehenden Muskelschicht kann man sowohl beim Menschen wie bei Säugetieren zwei Lagen unterscheiden, nämlich eine äußere mit längs verlaufenden Muskelfasern, Stratum longitudinale, und eine innere mit ringförmig verlaufenden Fasern, Stratum circulare. Die Muskelschicht ist nach dem Uterus zu am mächtigsten und bildet im Bereich des Isthmus tubae den größten Teil der Wand; nach dem abdominalen Ende zu nimmt sie allmählich ab, während die Schleimhaut gleichzeitig an Dicke zunimmt, so daß letztere am abdominalen Ende den bei weitem größten Teil der Tubenwand bildet (ORTHMANN [9]). Im Bereich des Isthmus tubae ist die innere Ringschicht stärker als die äußere Längsschicht, in der

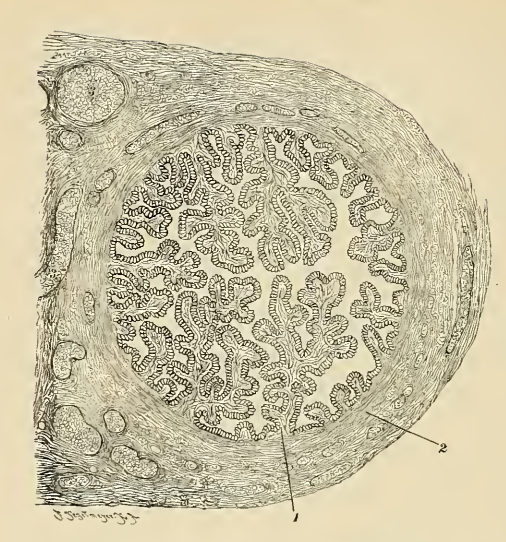


Fig. 46.
Querschnitt durch die Ampulla tubae eines injizierten Kindes. (Präparat des I. anatom. Instituts zu Berlin.) Längsfalten der Schleimhaut.
1 Schleimhaut mit Falten; *2* Muskelhaut (ringförmige Schicht); *3* Blutgefäße.

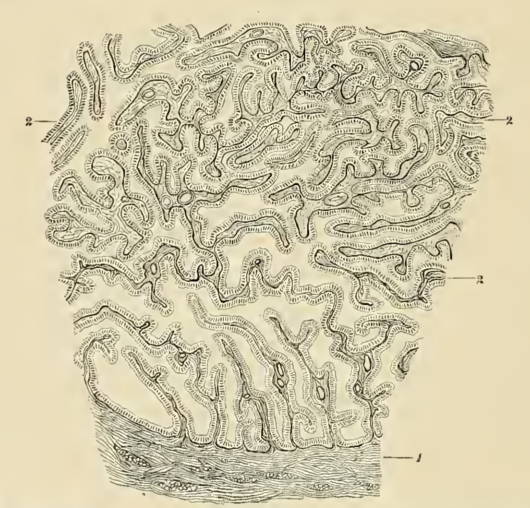


Fig. 46a. Querschnitt durch die Pars ampullaris einer menschlichen Tuba Fallopii. (Bruchstück; eigenes Präparat.) *1* Tubenwand; *2* Schleimhautfalten mit mehreren Querschnitten von Gefäßen.

Ampulla tubae sind beide Lagen annähernd gleich dick. Einige Autoren (BALLANTYNE, WHITRIDGE WILLIAMS[40]) haben noch innerhalb der Ringmuskulatur eine zweite dünne Schicht längsverlaufender Muskelfasern gesehen, welche besonders bei der Kuh stark entwickelt waren (BALLANTYNE). Nach dem Lumen zu ist die Tubenwand mit Schleimhaut ausgekleidet, welche aus einem einschichtigen Epithel mit darunter liegendem lockeren, gefäßreichen Bindegewebe besteht. Das Epithel ist aus 15 — 20 μ hohen Cylinderzellen zusammengesetzt, die Flimmerhaare tragen, welche nach dem Uterus hin schlagen;



Fig. 47. Querschnitt durch das uterine Ende der menschlichen Tube. Arterien injiziert. (Präparat des I. anatom. Instituts zu Berlin.) *1* Lumen der Tube; *2* Arterienzweigchen.

das Cylinderepithel erstreckt sich auf die Fimbrien bis zu der S. 69 beschriebenen Schleimhautgrenze.

Die Schleimhaut bildet zahlreiche Falten, Plicae tubariae, welche der Länge nach geordnet sind. Im Bereich der Ampulla tubae tragen diese Längsfalten, Plicae ampullares, eine große Menge reich verzweigter Nebenfalten, wodurch ein Labyrinth von Räumen entsteht (Fig. 46 und 46a). Einige Autoren, wie HENNIG[27], BLAND SUTTON und BALLANTYNE, behaupten (besonders bei Kindern), Drüsen in der Tubenschleimhaut gefunden zu haben, andere, und zwar die meisten, verneinen das Vorhandensein von Drüsen bei Menschen und gewissen Säugetieren. Jedenfalls beweisen die einander widersprechenden Angaben, daß Drüsen nicht zu den regelmäßigen Bildungen der Tubenschleimhaut gehören. Uebrigens wäre es, unter Berücksichtigung der Entwickelung der Tube, nicht befremdend, wenn einmal Drüsen oder drüsenähnliche Gebilde in der Tubenschleimhaut, besonders in der Nähe des Uterus, gefunden werden sollten. Die Dicke der Gesamtwandung der Tube beträgt am uterinen Ende durchschnittlich 0,3 – 0,4 cm, am abdominalen 0,9 — 1,2 cm (ORTHMANN). Bei Greisinnen wird, nach BALLANTYNE, die Tube enger und ihre Wand dünner durch Atrophie der Muskelhaut, besonders der Längsschicht derselben. Die Submucosa wandelt sich in derbes Bindegewebe um; im Bereich des Isthmus verschwinden die Falten der Schleimhaut, das Epithel wird zuweilen abgestoßen und bildet einen Pfropf, welcher das Lumen ausfüllt. Auch die Adventitia schrumpft, und ihr Gewebe wird derber.

Die Wandung der Tube ist reich an Gefäßen (Fig. 47), die Arterien entstammen hauptsächlich dem oberen der beiden End-

äste (Ramus tubarius) der A. uterina (s. S. 30 u. Fig. 19) und stehen somit in direkter Verbindung mit der A. spermatica interna; außerdem finden sich mehrere Anastomosen zwischen Ramus tubarius und A. spermatica interna.

Die Venen (Fig. 20) bilden ein dichtes Geflecht längs der unteren Kante der Tube und stehen teils mit den Venae uterinae, teils mit der Vena spermatica interna in Verbindung; aus dem Geflecht geht außerdem ein Stamm dem Ligamentum teres entlang zur Vena epigastrica.

Die Lymphgefäße der Tubenwandung sammeln sich nach POIRIER an der unteren Kante der Tube zu 2 oder 3 Stämmchen, welche sich in die großen Lymphkanäle ergießen, die aus dem Fundus uteri entspringen und im Ligamentum suspensorium ovarii nach oben zu den vor der Vena cava inf. und A. aorta belegenen Lymphdrüsen (Plexus lumbales) verlaufen (s. S. 36).

Die Nerven der Ampulla tubae entstammen den Ovarialnerven, diejenigen des Isthmus tubae entstammen teils dem aus dem Cervicalganglion des Uterus hervorgehenden aufsteigenden Ast, teils dem Ganglion, welches der eben genannte Nerv mit dem Ovarialnerven in der Nähe des Fundus uteri bildet (FRANKENHÄUSER, s. S. 37). Nach v. HERFF [32] und v. GAWRONSKY [4] bilden die Nerven in der Tubenwand ein dichtes Netzwerk; v. GAWRONSKY hat bei Tieren Nervenendigungen bis in das Epithel der Schleimhaut hinein verfolgt. Innerhalb der Schleimhaut sind die Nervenfasern nach v. GAWRONSKY mit knotenartigen Verdickungen versehen, welche er als Nervenzellen auffaßt.

Durch den Eileiter wird das Ei in den Uterus geführt, und die Aufgabe des Morsus diaboli ist offenbar, das Ei aufzufangen und es mittels der durch die Fimbrien gebildeten zahlreichen Rinnen in die Tubenöffnung zu leiten, nach welcher hin sie alle führen. Aller Wahrscheinlichkeit nach verhält sich indessen das Fimbrienende beim Menschen passiv bei Ueberleitung des Eies, und eine große Anzahl von Eiern gehen sicherlich in der Bauchhöhle verloren. Die Abbildungen in älteren Büchern, welche das Umgreifen des Ovariums von den Fimbrien während der Menstruation darstellen sollen (FARRE, PANCK [4]) sind wertlos (s. auch KEHRER [7]), weil es sich in allen diesen Fällen um Entzündungen gehandelt hat, welche die Tube an den Eierstock festgelötet haben. Die von ROUGET aufgestellte Hypothese von der vereinigten Wirkung der Muskelfaser der Ligg. suspensorium und proprium ovarii als Ursache für die Annäherung der Tube an das Ovarium ist doch wohl zu künstlich. Die Versuche von v. OTT [11b], PINNER [14b] und LODE [32] an Tieren haben gezeigt, daß Fremdkörper (Kohlenstaub [PINNER], Ascarideneier [LODE], Spermatozoen [v. OTT]), welche in die Bauchhöhle gespritzt werden, von der Tube aufgenommen und bis in den Uterus und in die Vagina fortgeleitet werden können. Man darf wohl annehmen, daß diese Versuche dem thatsächlichen Vorgang sehr nahe kommen und daß auch beim Menschen ähnliche Verhältnisse obwalten. Bei dem Fortleiten der in die Bauchhöhle entleerten Eier gegen den Tubentrichter hin spielt wahrscheinlich (PINNER) der durch die Flimmerhaare der Fimbrien erzeugte Strom in den umgebenden kapillaren Räumen zwischen den Eingeweiden eine Rolle. Wesentlich unterstützt wird diese Stromerzeugung durch die eigentümliche Lage der Tuben (s.

Fig. 1 und S. 11), wodurch gewissermaßen eine gegen die Bauchhöhle hin abgeschlossene Tasche um die Eierstöcke gebildet wird (HASSE[14]).

Die Fortleitung der Eier nach außen geschieht, wie die vortrefflichen Präparate des HUNTER-Museums in London in übersichtlicher Weise zeigen, bei den verschiedenen Tierklassen in mannigfaltigster Weise. Bei einigen Fischen, so z. B. bei Petromyzon fluviatilis und Salmo salar, fehlen die Eileiter; die Eier werden aus den Eierstöcken, welche bei Petromyzon keine Umhüllung besitzen, bei Salmo dagegen teilweise (an ihrer hinteren Fläche) von einer Kapsel umschlossen sind, in die Bauchhöhle entleert und gelangen durch die Peritonaealöffnungen, welche sich zu beiden Seiten neben der Kloake befinden, nach außen. Diese Oeffnnngen finden sich noch bei anderen Fischarten (Squatina angelus, Meerengel, zu den Haien gehörig), selbst nachdem ein Eileiter als Abschnitt der inneren Genitalien hinzugetreten ist.

Im übrigen sind bei den Knorpelfischen Eierstock und Eileiter (soweit solche vorhanden) voneinander getrennt; bei einigen Arten dieser Fische ist der Eierstock von einer durchsichtigen, membranösen Kapsel ohne Oeffnung vollkommen umschlossen, so daß die Eier die Kapsel durchbrechen müssen, um in die Bauchhöhle zu gelangen. Bei Knochenfischen, besonders deutlich bei Anarrhichus lupus (Seewolf, zu den Schleimfischen gehörig), Kabeljau und Makrel ist jeder Eierstock von einer dicken, bindegewebigen oder muskulösen Kapsel umgeben, welche unmittelbar in den kurzen Eileiter übergeht; beide Eileiter verschmelzen miteinander zu einem unpaaren Rohr, ehe sie nach außen münden; ihre gemeinschaftliche Oeffnung liegt zwischen Rectum und Urethra.

Bei den höheren Wirbeltieren, von Amphibien aufwärts, sind Eierstock und Tube wieder getrennt, doch findet man bei mehreren Gattungen in dem Verhalten von Tube zu Eierstock vielfache Andeutungen von zurückgelegten Entwickelungsperioden. So ist bei Ornithorhynchus jedes Ovarium mit einer Peritonaealkapsel umgeben, und dabei ist die fimbrienlose Oeffnung der Tube so weit, daß der ganze Eierstock bequem in diese hineinschlüpfen kann. Daß dieses auch zuweilen in der That geschieht, geht aus einem Präparat von einer dem Ornithorhynchus nahestehenden Tiergattung, Macropns major (Känguruh), in dem HUNTER-Museum in London hervor. Dieses Präparat ist aus dem Tier herausgenommen kurz nach der Kopulation und zeigt den Eierstock jederseits innerhalb der Tubenmündung, zum Teil von den beiden Falten dieser Oeffnung umschlossen.

Bei Pferden (Equus asinus und Equus caballus), Nilpferden (Rhinoceros), bei der Sau (Sus scrofa), bei den Carnivoren liegen die Eierstöcke in Peritonaealkapseln eingeschlossen, welche mittels einer verschieden weiten Oeffnung mit der Bauchhöhle in Verbindung stehen. Bei einigen der genannten Gattungen, so z. B. bei Equns caballus, Canis lupus, Ursus maritimus, ist das abdominale Tubenende, welches bei diesen Tieren mit Fimbrien versehen ist, in der Nähe der Oeffnung der genannten Eierstockskapsel angeheftet. Bei den dem Menschen näher stehenden Säugetieren verschwindet die Umhüllung des Eierstocks immer mehr, bei Lemur liegen die Eierstöcke in einer Vertiefung des breiten Mutterbandes, welche die Rudimente der Kapsel darstellt; bei Cercopithecus (Meerkatze) fehlt

auch diese Spur der Eierstocksumhüllung. Beim Menschen ist die Kapsel vollkommen verschwunden, nur die eigentümliche Ueberdeckung des Eierstocks durch die Mesosalpinx erinnert vielleicht noch an die Verhältnisse früherer Zeiten.

Im Beginn ihres Erscheinens, bei niederen Wirbeltieren, hat die Tube an ihrem abdominalen Ende eine schlitzartige Oeffnung ohne Fimbrien. Bei den Amphibien treffen wir im wesentlichen noch dieselben Verhältnisse, bei den Reptilien, Vögeln und bei einigen niederen Säugetieren ist das abdominale Ende trichterförmig mit weiter Oeffnung. Fimbrien treten erst bei den höheren Säugetieren auf, und bei allen diesen hat die Tubenmündung ein ähnliches Aussehen wie beim Menschen. Eine Ausnahme bilden jedoch die im Wasser lebenden Säugetiere: bei Seehund und Walfisch finden sich keine Fimbrien an dem Ostium abdominale tubae.

4. Uterus.

Gebärmutter.

Der Uterus des Menschen ist in anatomischer Hinsicht durch seine eigentümliche Anheftung mittels der breiten Mutterbänder, der Ligamenta sacro-uterina und des Beckenzellgewebes und durch seine feste Verbindung mit dem Diaphragma pelvis (siehe S. 19), ein wichtiger Bestandteil des Beckenbodens; in physiologischer Hinsicht dient er teils als Behälter für das befruchtete wachsende Ei, teils erzeugt er die austreibende Kraft bei Ausstoßung der Frucht. Durch seinen sehr großen Reichtum an Nerven, welche (siehe S. 37) in direkter Verbindung stehen mit dem Nervensystem aller wichtigen inneren Organe, erscheint der Uterus ferner als ein wichtiger und untrennbarer Teil des Gesamtorganismus, dessen Bedeutung für den Körper selbst nach etwaiger Einbüßung der Fortpflanzungsfähigkeit in keiner Weise geschmälert wird.

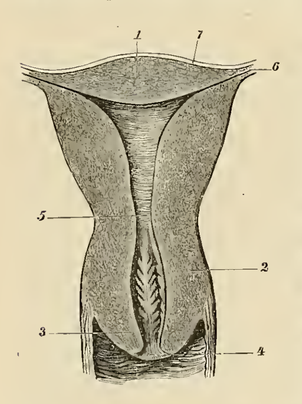


Fig. 48. Frontalschnitt durch den Uterus einer Virgo. *1* Fundus uteri; *2* Cervix; *3* Portio vaginalis; *4* äußerer Muttermund; *5* innerer Muttermund; *6* Tube; *7* Peritonaealüberzug.

Im Gegensatz zum Eierstock ist der Uterus von Anfang an nicht ausschließlich dem Weibe eigen, indem die Anlage des Uterus und der Vagina auch bei männlichen Individuen bis zu einem gewissen Grade sich entwickelt. Sie verkümmert aber alsbald; ein in jeder Hinsicht bedeutungsloser Rest derselben findet sich als sogenanntes WEBER'sches Organ in der Regel bei jedem erwachsenen männlichen Individuum zwischen den Mündungen der beiden Samenausführgänge in die Harnröhre.

Die Gestalt des Uterus ist birnförmig mit abgeplatteter vorderer und hinterer Wand, und zwar ist die vordere Wand flacher als die hintere.

Man unterscheidet an der Gebärmutter den Körper, Corpus uteri, und den Hals, Cervix uteri; der Körper ist bei Erwachsenen umfangreicher als der Hals, bei Föten und Kindern bis nahe dem Puerperium hingegen ist das Verhältnis umgekehrt (siehe Fig. 6). Bei Greisinnen schrumpft das ganze Organ, besonders aber verkleinert sich das Collum, so daß die Größe des Körpers derjenigen des Halses bedeutend überwiegt. Der Gebärmutterhals hat bei Kindern und Jungfrauen in der Regel eine spindelförmige, bei Frauen eine cylindrische Gestalt und geht mittels einer seichten Einschnürung in den Körper über; letzterer hat die Gestalt eines Dreiecks mit abgerundeten Kanten, das breite Ende nach oben gekehrt.

Den Gebärmutterhals trennt man in einen vaginalen und einen supravaginalen Teil, Portio vaginalis cervicis (Scheidenteil) und Portio supravaginalis cervicis.

Schröder[17] teilt die Cervix in drei Abschnitte, entsprechend dem verschiedenen Ansatz des vorderen und hinteren Scheidengewölbes, nämlich in einen vaginalen, einen supravaginalen und einen mediären Teil; letzterer ist vorn supravaginal, hinten vaginal.

An dem Scheidenteil des Gebärmutterhalses unterscheidet man zwei Lippen, von welchen die vordere, Labium anterius, obwohl kürzer als die hintere, Labium posterius, am tiefsten steht, entsprechend der nach vorn geneigten Stellung des Uterus (siehe Figg. 7 und 8). Die Lippen umschließen den äußeren Muttermund, Orificium externum uteri, welcher am jungfräulichen Uterus ein rundes oder querovales Grübchen darstellt; bei Frauen, welche geboren haben, hat der Muttermund die Gestalt eines Querspaltes, sein Rand ist eingekerbt und zeigt mitunter Einrisse, besonders nach den Seiten hin.

An dem Gebärmutterkörper unterscheidet man den Grund, Fundus uteri, das heißt denjenigen Abschnitt, welcher oberhalb der gedachten Verbindungslinie beider Tubenmündungen liegt, zwei Seitenkanten, Margo lateralis dextra et sinistra, an welchen die breiten Mutterbänder sich ansetzen und eine vordere, Facies vesicalis, und hintere Wand, Facies intestinalis.

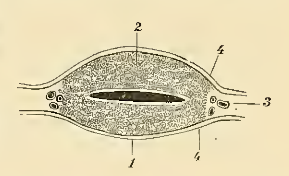


Fig. 49. Querschnitt durch den Uteruskörper in Nähe des Fundus. *1* vordere Wand; *2* hintere Wand; *3* Ligamentum latum mit den Vasa uterina; *4* Peritonealüberzug.

An der hinteren Wand des Uterus findet sich nach älteren deutschen und französischen Autoren (Meckel, Sappey u. a. bei le Dentu[3 d]) eine von der Abgangsstelle der Ligg. sacro-uterina nach aufwärts ziehende niedrige Medianleiste, welche bei Rückwärtslagerungen des Uterus noch deutlicher werden soll (le Dentu[3 d]).

Auf eine ähnliche Leiste an der vorderen Fläche der Cervix, genauer gesagt, im vorderen Scheidengewölbe macht Sänger[1 b] aufmerksam; dieselbe ist, nach Sänger, bei angeborener Rückwärtslagerung vielleicht eine beständige Erscheinung.

Bei Jungfrauen ist der Gebärmuttergrund weniger gewölbt als bei Frauen, welche geboren haben (s. Fig. 23), aus dem einfachen Grunde,

weil der Fundus uteri während der Schwangerschaft eine bedeutende Hervorwölbung erleidet, deren Spuren bestehen bleiben. Ueberhaupt ist bei Frauen, die geboren haben, der Uterus im allgemeinen größer, die Wände sind mehr gewölbt und der Uebergang zwischen Körper und Hals ist nicht so ausgesprochen wie bei Jungfrauen. Ferner ist — um die hauptsächlichsten Unterscheidungsmerkmale mit einem Male anzuführen — die Uterushöhle nach überstandener Schwangerschaft weiter und hat nicht mehr die ausgesprochene dreieckige Gestalt (siehe unten), das Orificium internum ist weniger deutlich, der Cervicalkanal kürzer, das Orificium externum zeigt mehr oder weniger tiefe Einrisse. Hat nur eine Geburt stattgefunden und sind mehrere Jahre seit dieser verstrichen, fehlen tiefere Einrisse, so können allerdings die angegebenen Kennzeichen verwischt werden, so daß es in solchen Fällen mitunter schwierig sein kann, einen jungfräulichen Uterus von einem schwanger gewesenen zu unterscheiden. Andererseits kann aber eine sachgemäße Beurteilung der Verhältnisse an der Gebärmutter von großer praktischer Bedeutung sein, wie ein von Tyler Smith [49] berichteter Fall zeigt, wo eine vornehme Dame und ihre Zofe bei dem Brande eines Westend-Hotels in London gemeinschaftlich ihren Tod in den Flammen fanden. Die Leichen wurden in einem so verstümmelten Zustande aus den Trümmern hervorgezogen, daß eine Wiedererkennung durch äußere Kennzeichen ganz unmöglich war. Die Dame hatte indessen zahlreiche Kinder geboren und die Identität ihrer Leiche wurde mit Hilfe des Befundes am Uterus festgestellt.

Die Maße des Uterus zeigen, wie die aller anderen Organe, individuelle Schwankungen; im Durchschnitt betragen:

die Länge der Gebärmutter	bei Jungfrauen	etwa 7—8	cm
	bei Frauen	„ 8—9	„
die Breite (am Gebärmuttergrund)	bei Jungfrauen	„ 4	„
	bei Frauen	„ 5—6	„
die Dicke	bei Jungfrauen	„ $2^1/_2$	„
	bei Frauen	„ 3	„

Der jungfräuliche Uterus hat ein Gewicht von 40—50 g; bei Frauen, welche geboren haben, wiegt er 60—70 g. Das specifische Gewicht seines Gewebes beträgt 1,052 g (Testut).

Die Bänder der Gebärmutter.

Mittels der breiten Mutterbänder, Ligamenta lata, welche sich an den beiden Seitenkanten des Uterus anheften, wird der Uterus an den Beckenboden und an die seitliche Beckenwand befestigt. Entwickelungsgeschichtlich stellen die breiten Mutterbänder die epitheliale Hülle (Cölomepithel) und die bindegewebige Grundlage der Wolff'schen Körper dar und bilden eine Doppelfalte des Beckenbauchfelles, zwischen deren zwei Blättern die Gefäße und Nerven der inneren Geschlechtsorgane verlaufen. Dieselben werden im unteren Abschnitt des Ligamentum latum, im Mesometrium, von fettreichem Bindegewebe, dem Parametrium, umschlossen, welches in das zwischen Beckenfascie und Peritonaeum belegene Bindegewebe des Beckenbodens und der Beckenwand unmittelbar übergeht. Ferner findet sich noch hier eine Lage glatter Muskelfaser, welche eine unmittelbare Fortsetzung der oberen Muskel-

schicht des Gebärmutterkörpers bildet (KREITZER[49], HEYKEN[39]). Das Bindegewebe des Mesometriums setzt sich auch, zu beiden Seiten der Cervix, in das den Blasengrund umhüllende Gewebe fort. Ferner schicken die Muskelschicht des Mesometriums und die Muskelhaut der Scheide (KREITZER, ZIEGENSPECK[1a]) Züge bis zum Blasengrund, wo sie sich mit der Muskulatur der hinteren Harnblasenwand verweben. Im oberen Abschnitt des Ligamentum latum, Mesosalpinx und Mesovarium, findet sich fast gar kein Bindegewebe zwischen den Bauchfellblättern, weshalb dieser Teil eine große Beweglichkeit besitzt; auch die Muskelfasern sind hier spärlicher als im Mesometrium.

Das vordere Blatt des breiten Mutterbandes erreicht seine Einpflanzung am Beckenboden viel früher als das hintere, mithin ist es niedriger als das hintere Blatt (siehe S. 10).

Ligamentum teres. Das runde Mutterband, seiner Entwickelung nach gleichwertig mit dem Leistenband der Urniere (Gubernaculum Hunteri), verläuft jederseits innerhalb des breiten Mutterbandes als federkieldicker, plattgedrückter, glatter Strang, welcher am Fundus uteri unterhalb und etwas nach vorn von der Tubenmündung entspringt und durch den Leistenkanal hindurchzieht, um sich in das Bindegewebe des Mons pubis und der großen Labien zu verlieren.

Das runde Mutterband besteht aus Bindegewebe und — in seinem inneren Drittel — aus glatten Muskelfasern, welche hauptsächlich am oberen Rande desselben hinziehen (SCHIFF[10c]) und mit der oberflächlichen Schicht der Uterusmuskulatur in inniger Verbindung stehen.

Während seines Verlaufes durch den Leistenkanal gesellen sich zu ihm einige spärliche dünne Bündel quergestreifter Muskelfaser, welche teils dem Musculus obliquus internus und M. transversus abdominis entstammen, teils selbständig vom Schambeinkamme entspringen und mit dem M. cremaster beim Manne gleichwertig sind. Diese quergestreiften Muskelbündel liegen am oberen Rand des Bandes (SCHIFF) und begleiten dasselbe eine Strecke weit in das Becken hinein; sie endigen gewöhnlich in dem auf der Darmbeinschaufel liegenden Abschnitt des runden Mutterbandes (SCHIFF, TESTUT). Der subkutane — letzte — Abschnitt des Bandes enthält keine Muskelfaser, sondern besteht nur aus Bindegewebe mit elastischen Fasern.

Das runde Mutterband ist 12—14 cm lang, 5—6 mm dick und ziemlich derb; nach BEURNIER (angeführt bei TESTUT) reißt es erst bei einer Belastung von 500—600 g. Hiermit in Widerspruch stehen allerdings die Berichte einiger amerikanischen Operateure, wonach es während der ALQUIÉ-ADAM'schen Operation zum Zwecke der Verkürzung desselben, beim bloßen Anziehen zuweilen zerrissen worden ist.

Bei männlichen Föten schickt bekanntlich das Bauchfell eine sackartige Verlängerung durch den Leistenkanal in den Hodensack; eine ähnliche, aber in der Regel nicht soweit hinabreichende Verlängerung des Bauchfelles (Processus vaginalis peritonaei) findet sich auch bei weiblichen Föten (siehe S. 10). Dieselbe bleibt mitunter (FÉRÉ u. a.) bei Erwachsenen erhalten als eine nach innen offene Ausstülpung des Bauchfelles (Diverticulum Nuckii), welche in Begleitung des runden Mutterbandes in den Leistenkanal, zuweilen bis in die großen Labien hineinzieht. Das Offenbleiben des Diverticulum Nuckii begünstigt die Entstehung von Leistenhernien und ist eine Vorbedingung für das zuweilen beobachtete Herabtreten eines oder beider Eierstöcke in die großen Labien.

Zuckerkandl fand bei Kindern von 1—12 Jahren das Diverticulum Nuckii vorhanden in 21 Proz. der untersuchten Fälle; Testut unter 14 Frauen von 20—60 Jahren nur einmal, nämlich bei einer Frau von 26 Jahren, und zwar auf beiden Seiten mit Andeutung einer Hernie rechts.

Die Ligamenta sacro-uterina enthalten, wie v. Kölliker, Boivin [51], Luschka [38], B. S. Schultze [26], Küstner [52] nachgewiesen haben, zahlreiche glatte Muskelfaser, weshalb sie vielfach als wirkliche Muskeln, Musculi recto-uterini, aufgefaßt werden. Ihre Wirkung würde darin bestehen, durch einen Zug nach hinten die Lage der Cervix uterina und somit die des Uterus zu sichern (Musculus retractor uteri, Luschka). Der M. recto-uterinus entspringt jederseits aus der hinteren Wand der Cervix als ein plattrundlicher Strang, welcher aus direkten Ausläufern der Muskelhaut des Uterus und der Vagina zusammengesetzt wird; nach Luschka und Ziegenspeck, treten noch einige selbständige Muskelbündel hinzu, so daß jeder M. recto-uterinus eigentlich mit zwei Schenkeln entspringt. Der M. recto-uterinus verläuft jederseits in der das Cavum Douglasii seitlich begrenzenden Bauchfellfalte nach der hinteren Beckenwand, wo seine Fasern sich in dem den Mastdarm umgebenden Bindegewebe verlieren. Die beiden Muskeln sind besonders nach außen von Bindegewebe umgeben, welches eine unmittelbare Fortsetzung des Gewebes des Ligamentum latum darstellt und zuweilen hinteres Parametrium (B. S. Schultze [25b]) genannt wird.

Die hinteren Ausläufer des Ligam. sacro-uterinum reichen bis in die Gegend des 2. oder 3. Kreuzbeinwirbels, mitunter bis zum Promontorium und noch höher an der Lendenwirbelsäule (Huguier, Testut).

Die letzterwähnten hochbelegenen Ausläufer betrachtet Testut als zu einem besonderen Band gehörig, welches zuweilen jederseits vorhanden ist, und zwar höher und etwas weiter nach außen als das Lig. sacro-uterinum.

Zu den Befestigungen des Uterus gehören endlich noch die bindegewebige Schicht, mittels welcher die vordere Wand der Cervix in einer Höhe von etwa 1—2 cm mit der hinteren unteren Harnblasenwand in Verbindung steht, und die Fascia endopelvina. Die erstgenannte Schicht (das vordere Parametrium) ist ziemlich reich an Venen und geht zu beiden Seiten ebenfalls unmittelbar in das Bindegewebe der breiten Mutterbänder über; über die Fascia endopelvina siehe S. 19.

Entwickelung des Uterus.

Bekanntlich (Johannes Müller [28], Thiersch [6], Dohrn [71]) entsteht der Uterus (mit Vagina) aus dem unteren Abschnitt der Müller'schen Gänge. Im vorigen Kapitel (S. 69) ist die Entwickelung der Müller'schen Gänge verfolgt worden bis zur Bildung des Geschlechtsstranges. Die Verschmelzung der beiden Müller'schen Gänge zu einem Hohlraum betrifft zunächst nur die innerhalb des Geschlechtsstranges belegenen Abschnitte, sie schreitet aber allmählich weiter fort und ist gegen Ende des 3. Monat beendet. Wie im vorigen Kapitel (S. 71) erwähnt, kann man schon sehr früh außen an den Müller'schen Gängen die Stelle erkennen, bis zu welcher die Verschmelzung hinaufreichen wird, nämlich bis zum Abgang des Gubernaculum Hunteri, indem dieses, als späteres Ligamentum teres, die Grenze zwischen Uterus und Tube andeutet (siehe

Fig. 9). Schon durch äußerliche Betrachtung allein läßt das Corpus uteri immer noch die doppelte Anlage deutlich erkennen, indem dasselbe viel breiter ist als der ursprüngliche spindelförmige Geschlechtsstrang und an seiner Kuppe eine seichte herzförmige Einkerbung zeigt (siehe Fig. 9).

Die MÜLLER'schen Gänge sind innen mit hohem Cylinderepithel ausgekleidet und besitzen eine deutliche Höhlung, mit Ausnahme des Endzapfens, welcher von Anfang an aus großen protoplasmareichen Zellen besteht und keine Höhlung besitzt (siehe Fig. 45). Dieser Unterschied in der epithelialen Auskleidung bleibt auch bestehen (siehe Fig. 50), nachdem die MÜLLER'schen Gänge den Canalis urogenitalis erreicht haben und miteinander verschmolzen sind: das unterste Ende des Geschlechtsstranges

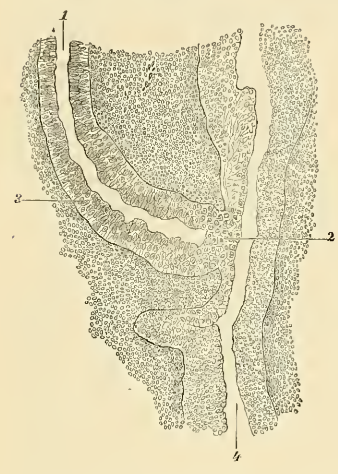


Fig. 50.

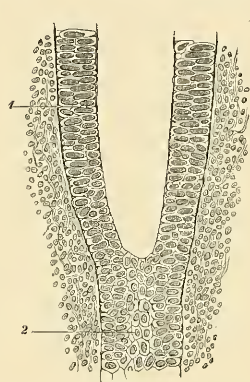


Fig. 51.

Fig. 50. Menschlicher Embryo von 4 cm Rumpflänge. Sagittaler Längsschnitt durch das untere Drittel des MÜLLER'schen Ganges. (Eigenes Präparat.) *1* MÜLLERscher Gang; *2* unteres Ende desselben (Anlage der Vagina); *3* Cylinderepithel der Anlage des Uterus; *4* Canalis urogenitalis.

Fig. 51. Längsschnitt durch den Geschlechtsstrang eines menschlichen Embryo von 10 cm Rumpflänge. (Eigenes Präparat.) Uebergang zwischen Cylinderepithel der Anlage des Uterus (*1*) und kubischem Epithel der Anlage der Vagina (*2*).

(die spätere Vagina), welches, etwas spitz zulaufend, die hintere Wand des Canalis urogenitalis in schräger Richtung durchbohrt und in diesen hügelartig hineinragt („MÜLLER'scher Hügel"), hat keine Höhlung, sondern ist angefüllt mit den oben beschriebenen großen protoplasmareichen Zellen (Fig. 50); der obere Abschnitt des Geschlechtsstranges (der spätere Uterus) dagegen ist mit einem Epithel aus hohen, schmalen Cylinderzellen mit länglichen Kernen ausgekleidet (Fig. 50). Der Uebergang zwischen den beiden Epithelarten ist kein scharfer, plötzlicher, derselbe vollzieht sich vielmehr allmählich innerhalb einer Strecke von einigen Mikromillimetern; je älter der Embryo, um so schärfer tritt jedoch der Epithelunterschied hervor (Fig. 51). Aus

den späteren Entwickelungsstufen (bei Embryonen mit einer Rumpflänge von 17 cm und darüber) ist zu entnehmen, daß die Uebergangsstelle gleichwertig ist mit derjenigen Stelle am inneren Rand des Orificium externum, wo unter normalen Verhältnissen die Grenze zwischen dem Cylinderepithel des Uterus und dem Plattenepithel der Vagina zu sehen ist. Die Trennung des Geschlechtsstranges in zwei Abschnitte wird nicht allein durch den Epithelunterschied, sondern auf etwas weiter vorgeschrittener Entwickelungsstufe auch durch den mehr gestreckten Verlauf (schräg nach vorn unten) des unteren Abschnittes (Vagina) bezeichnet, während der obere Abschnitt (Uterus) eine Krümmung nach vorn zeigt (siehe Figg. 2, 3, 4, 5).

Auch zwischen dem Bereich des späteren Corpus und dem Bereich der Cervix uteri treten früh deutliche Epithelunterschiede auf, im Corpusbereich ist das cylindrische Epithel niedriger als im Bereich des späteren Cervicalkanals, wo es mehrschichtig wird und auf Längsschnitten ein wellenförmiges, später sägeförmiges Aussehen zeigt. Dieses Aussehen wird hervorgerufen durch Einsenkungen des Epithels in das unterliegende Gewebe, aus welchen Einsenkungen die Cervicaldrüsen entstehen (Figg. 5, 6). Die Drüsen der Cervix entwickeln sich im Laufe der zweiten Hälfte der Schwangerschaft, also viel früher als die Drüsen des Corpus, welche gegen Ende des fötalen Lebens sich entwickeln (Möricke [24a]), manchmal aber erst nach der Geburt erscheinen (Tourneux [14], de Sinéty [41], [42a], Kundrat und Engelmann [54], Wyder [44]).

Wyder fand noch bei Kindern von 12—14 Jahren zuweilen sehr wenige und schlecht entwickelte Drüsen im Corpus. Nach den übereinstimmenden Angaben aller Forscher (O. Becker [25], de Sinéty, Möricke, Wyder u. a.) trägt das Uterusepithel bei Neugeborenen noch keine Flimmerhaare. Nach de Sinéty fehlt dem Uterusepithel des neugeborenen Kaninchens ebenfalls der Flimmerbesatz.

Die endgiltige Trennung zwischen Uterus und Vagina beginnt mit der Bildung der Portio vaginalis bei Embryonen mit einer Rumpflänge von 10—14 cm und ist vollendet bei Embryonen von 17 cm Rumpflänge (Fig. 5). Zuerst geschieht die Anlage und Abgrenzung der hinteren Muttermundlippe dadurch, daß etwas unterhalb der oben erwähnten Epithelgrenze die Zellen des Epithels in Gestalt eines Zapfens sichelartig in die hintere Wand des Geschlechtsstranges einwuchern. Um diese Zeit (zuweilen auch früher) deutet eine buckelige Hervorragung der vorderen Wand des Geschlechtsstranges nach dem Lumen zu diejenige Stelle an, wo sich später die vordere Muttermundslippe bildet, und zwar durch einen ähnlichen Vorgang, wie oben für die hintere Lippe beschrieben (Dohrn, v. Baer, v. Kölliker, van Ackeren [3], v. Mihalkovicz [17], Tourneux et Legay [14]).

Das nicht epitheliale Gewebe der Uteruswand entwickelt sich aus den mesodermalen Bildungszellen des Geschlechtsstranges, von welchen die nach innen belegenen besonders dicht stehen und eine kreisförmige Anordnung um das Epithelrohr herum zeigen. Mit dem Wachstum des Organs nimmt auch seine Wand an Dicke zu; dieselbe besteht anfangs nur aus den erwähnten Bildungszellen, zwischen welchen Gefäße sich verzweigen.

Deutliche glatte Muskelfasern innerhalb der Uteruswand habe ich beim Menschen nicht vor dem 5. Monat beobachtet. Die

Muskelfasern sind zunächst kurz und zeigen nicht die regelmäßig ringförmige Anordnung, wie in der Tubenwand, sondern sind von Anfang unentwirrbar ineinander verflochten. In der der Uterushöhle zunächst belegenen Schicht der Wand bilden sich keine Muskelfasern, auch nicht später; bei Embryonen aus dem 6. und 7. Monat hört die Muskellage ziemlich plötzlich auf nach dieser inneren Schicht hin, welche ein viel helleres Aussehen hat als die Muskelschicht (Fig. 6), indem, außer den Gefäßen, nur einzelne Züge von zarten Bindegewebsfasern in sie hineingehen. Diese helle innere Schicht der Uteruswand ist, wie ich Roesger[30] bestätigen kann, die Anlage der bindegewebigen Grundsubstanz der Uterusschleimhaut, und in sie wuchern die erwähnten Epitheleinsenkungen (Drüsenanlagen) hinein (siehe Figg. 5 und 6).

Bau des Uterus.

In der Wand des Uterus Erwachsener unterscheidet man drei Lagen: das Peritonaeum, Tunica serosa (Perimetrium), die Muskelschicht, Tunica muscularis, und die Schleimhaut, Tunica mucosa. Die Uteruswandungen haben eine verschiedene Dicke, am Fundus durchschnittlich 1 cm, an der Einmündungsstelle der Tuben 8 mm, im Bereich des Körpers 1,2—1,5 cm, im Bereich der Cervix 9 mm (Farre, Sappey). In der Regel ist die hintere Wand dicker als die vordere.

I. Das Peritonaeum überzieht die vordere und hintere Wand des Uterus, und zwar reicht dieser Ueberzug hinten tiefer herab als vorn, wo das Bauchfell etwa in der Höhe des inneren Muttermundes auf die Harnblase sich überschlägt. Wie im Kapitel I, S. 15 bemerkt, reicht das Bauchfell an der hinteren Uteruswand nicht gleich weit herunter bei allen Individuen, weshalb die Tiefe des Douglas'schen Raumes eine verschiedene ist; in der Regel ist aber die ganze hintere Wand der Cervix mit Peritonaeum überzogen. Zu beiden Seiten geht das Bauchfell unmittelbar in das vordere und hintere Blatt der Ligamenta lata über. Im übrigen haftet es dem Corpus uteri überall so sehr fest an, daß es sich kaum abziehen läßt, ohne Muskelgewebe mit abzureißen. Dasselbe ist der Fall auch nach überstandener Schwangerschaft, als Zeichen, daß das Peritonaeum sich mit an dem Wachstum des Uterus beteiligt und nicht allein eine Dehnung erleidet.

II. Die Muskelhaut besteht aus wirr durcheinander geflochtenen Bündeln glatter Muskelfasern, zwischen welchen Gefäße und Nerven sich verzweigen. Bei Tieren unterscheidet man in der Uterusmuskulatur deutlich zwei Schichten, eine innere stark entwickelte, aus ringförmig geordneten Fasern bestehend, und eine äußere schwach entwickelte, mit längs verlaufenden Fasern; zwischen beiden Schichten findet sich lockeres Bindegewebe mit den Gefäßen.

Beim Menschen liegen die Verhältnisse bei weitem nicht so klar wie bei den Tieren, vor allem fehlt die Ringmuskulatur als solche, jedoch kann man vielleicht die eben erwähnte Anordnung auch für den Menschen als Grundtypus ansehen (Sobotta[50]) und zwei Hauptschichten unterscheiden: eine äußere schwach entwickelte, welche zum Teil aus längs verlaufenden Fasern besteht und auf die Tuben, die Ligamenta lata, die Ligamente des Ovariums (Quain's Anatomy), die Ligamenta teretia und in die Musculi recto-uterini sich verbreitet, und eine innere, bedeutend stärkere, welche die Gefäße beherbergt

und in die Muskelhaut der Scheide übergeht. Zwischen den Muskelbündeln, besonders der inneren Schicht, finden sich Bindegewebsfasern und auch elastische Fasern.

Sehr sorgfältige Untersuchungen über die Uterusmuskulatur beim Menschen stammen von Kreitzer [49] und letzthin von Bayer [24] und Carl Ruge (bei Schröder [20]); Kreitzer unterscheidet 4 Lagen: Eine mit Gefäßen reich versehene (Stratum vasculare), welche der Ringmuskulatur bei Tieren entsprechen würde, bildet den Grundstock der Muskelhaut. Diese Lage wird außen von zwei (Stratum supravasculare und Stratum subserosum), innen von einer dünnen Schicht (Stratum submucosum) überkleidet. Die beiden äußeren Schichten, von denen die subseröse nur aus längsverlaufenden, die supravasculäre teils aus cirkulär, teils aus längsverlaufenden Fasern besteht, bedecken als dünne Lage nur den Grund und den Körper der Gebärmutter und gehen auf die Ligamenta lata, die Ligamenta sacro-uterina, die Tuben und die Ligamenta teretia über. Das Stratum vasculare, die Gefäßschicht, welche durch zahlreiche Gefäßverzweigungen gekennzeichnet ist, ist dagegen auf den Uterus beschränkt; nur in die Scheidenmuskulatur gehen Muskelbündel über. Am Fundus uteri und im Bereich des inneren Muttermundes haben die oberflächlichen Muskelbündel dieser Schicht vorwiegend eine Querrichtung, und es scheint deshalb berechtigt, die Fasern am inneren Muttermund mit P. Müller [29], Sappey und Gegenbaur [6] als einen Musculus sphincter aufzufassen. Die innere Schicht, Stratum submucosum, stellt eine zusammenhängende Auskleidung der Wand dar und wird durch eine dünne Lage längsverlaufender Fasern gebildet. Sie läßt sich übrigens nicht immer unterscheiden, weshalb sie, gerade wie die innere Längsschicht der Tubenmuskulatur, von einigen Autoren geleugnet wird. Bayer gelang die Präparation der submucösen Schicht nur im Bereich des Corpus uteri. Auf alle Fälle kann diese Schicht weder anatomisch noch physiologisch als submucös in dem üblichen Sinn dieses Wortes aufgefaßt werden, weil sie mit der übrigen Muskulatur fest verbunden und deshalb einer selbständigen Thätigkeit nicht fähig ist.

Die Muskelhaut der Cervix, Tunica muscularis cervicis, wird fast nur von der inneren Schicht der Uterusmuskulatur gebildet, indem die äußere Längsschicht nicht so weit herabreicht. Ihre Muskelfasern sind mit derbem Bindegewebe und elastischen Fasern, in größerer Menge besonders in der äußeren Hälfte der Wand (Acconci [2a]) durchsetzt, weshalb die Cervix eine derbere Beschaffenheit hat als der Uterus. In einer der klinischen Lehranstalten Londons wurde den Studenten ganz zutreffend gelehrt, daß die gesunde Portio sich anfühle wie eine Nasenspitze.

Die Gefäße der Cervix besonders in den äußeren Schichten der Wand zeichnen sich durch auffallend dicke Wandungen aus.

Die Muskelzellen (Muskelfasern) des Uterus zeigen in ihrem Aussehen eine große Mannigfaltigkeit; im allgemeinen (Chrobak [6], Elischer [6], Sedgwick Minot [22], dessen Darstellung ich folge) sind sie länglich, mitunter spindelförmig, häufig jedoch kurz und breit. Im schwangeren Uterus sind sie vergrößert und abgeplattet, sie nehmen bedeutend an Länge zu, von 40—60 μ im jungfräulichen Uterus bis zu 300—600 μ am Ende der Schwangerschaft; auf dem Querschnitte sind sie mehr oder weniger ausgesprochen mehrkantig, an den Ecken finden sich mitunter Ausläufer. Sie haben einen, mitunter auch zwei und mehrere Kerne, welche gewöhnlich länglich, mitunter

rund sind und in der Regel mit einem excentrisch belegenen Kernkörperchen versehen sind. Der Kern ist umgeben von einer feinkörnigen Masse, welche sich gegen jedes Ende der Zelle hin erstreckt; die körnige Masse ist häufig mittels einer hellen Zone (Hyalin, Eimer) von dem Kern getrennt. Während der Rückbildung des Organs nach der Geburt nehmen, nach Sänger [1c], die Muskelfasern des Uterus stetig an Länge und Breite ab, Dabei findet eine Umänderung und Rückbildung des Protoplasmas der Muskelzellen statt, welche sich durch feinkörnige Trübung, hyaline Entartung und fettige Degeneration derselben kundgiebt. Keine einzige Muskelfaser geht zu Grunde; die Vorgänge innerhalb der puerperalen Muskelfaser haben nur den Zweck eine wahre Rückbildung der Muskelfasern zu früherer Größe und Form herbeizuführen (Luschka, Sänger).

III. Die Schleimhaut überkleidet die ganze innere Wand des Uterus und zeigt in dem Verhalten ihrer Hauptbestandteile eine große Uebereinstimmung bei allen Klassen der Säugetiere (Turner [21a], Owen); es bestehen gewisse Unterschiede zwischen der Schleimhaut des Corpus uteri und derjenigen der Cervix uteri, weshalb die beiden Abschnitte gesondert betrachtet werden müssen.

1) Im Bereich des Gebärmutterkörpers hat die Schleimhaut eine Dicke von etwa 0,5 1 mm, zeigt eine grau-rötliche Farbe und ist im gesunden Zustand von weicher Beschaffenheit und deshalb leicht zerdrückbar. Die freie Oberfläche ist mit einem einschichtigen, 0,025—0,03 mm hohen flimmernden, mit Basalmembran versehenen Cylinderepithel bekleidet; der durch die Flimmerhaare erzeugte Strom bewegt sich, wie bei Tieren, von oben nach unten, vom Fundus nach dem Orific. internum (Hofmeier [47]). Die Zeit des ersten Erscheinens der Flimmerhaare im menschlichen Uterus ist noch nicht festgestellt. Soweit wir bis jetzt wissen, entwickeln sie sich jedoch erst beim Herannahen der Pubertätsjahre (Wyder). Nach Goroshankin [11a] währt die Flimmerbewegung bei geeigneter Behandlung im ausgeschnittenen Uterus des Kaninchens nur wenige Minuten, beim Kalbe 5—6 Tage, beim Schafe 7, bei der Kuh 10, beim Schweine 11, beim Pferde 17 Tage.

Die Drüsen sind Einstülpungen des Epithels und gehen nahezu senkrecht von der Oberfläche ab und sind rein tubulöser Natur (Fig. 52); in der Regel stellen sie einfache Blindschläuche dar, mitunter teilen sie sich jedoch fingerförmig in zwei — selten in mehrere — Abschnitte (Fig. 52). Meist liegen die Drüsen in ziemlich gleichmäßiger Entfernung voneinander, besonders nahe dem blinden Ende, mitunter sind sie geschlängelt; ihre Länge (durchschnittlich etwa 1—2 mm) wechselt auch in der ruhenden Schleimhaut, jedoch reichen die meisten bis zur Muskelhaut, ja gehen mitunter in diese hinein. Die Drüsen (Fig. 53) sind, wie ich Möricke [24a], Ellenberger [8] u. a. entgegen van Tussenbroek und Mendes de Léon [23] bestätigen kann, mit einer doppelkonturierten kernführenden Basalmembran versehen, welche eine unmittelbare Fortsetzung der Basalmembran des Oberflächenepithels bildet und längliche, abgeplattete Kerne trägt. Ihr Epithel besteht, wie das Oberflächenepithel, aus einer einfachen Reihe etwa 0,03 mm hoher Cylinderzellen, welche, wie Nylander zuerst beim Schwein nachgewiesen hat, ebenfalls mit Flimmerhaaren versehen sind, welche nach der Mündung der Drüse hin schlagen (Lott [36]). Auf tangentiellen Schnitten erkennt man,

daß die Zellen nach Art eines zierlichen Mosaiks aneinander gereiht sind. Zwischen den Cylinderzellen zerstreut findet man zuweilen an gut gehärteten Präparaten große, protoplasmareiche Zellen, deren

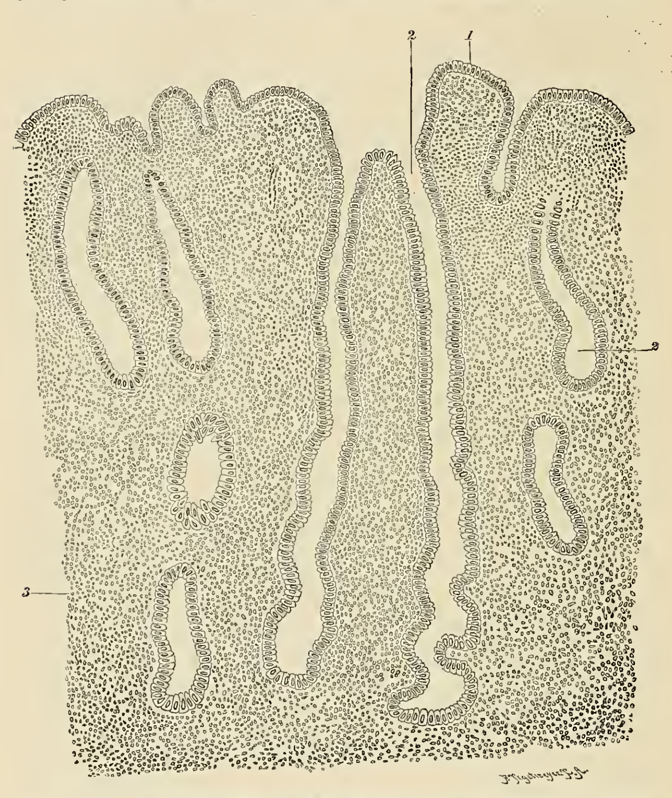


Fig. 52. Uterusschleimhaut des Menschen; schwache Vergrößerung. (Präparat des I. anatom. Instituts zu Berlin.) *1* Epithel der Oberfläche; *2, 2* Drüsen; *3* Grundsubstanz.

Kerne entweder rundlich und regelmäßig gestaltet sind oder auch Mitosen zeigen (s. Fig. 53) und welche also zu den Erneuerungsvorgängen des Epithels in Beziehung stehen. Den kürzlich ausgebrochenen Streit, ob diese oder ähnliche Zellen Protozoen sind oder nicht, halte ich für einen müßigen und gehe deshalb nicht näher auf ihn ein. Die Drüsen sondern einen dünnen Schleim ab, welcher alkalisch reagiert, und sind, außer mit Schleim, öfters mit abgestoßenen Epithelien in wechselnder Menge angefüllt. Das zwischen den

Drüsen liegende Gewebe ist von lymphoider Beschaffenheit, der Grundsubstanz der Dünndarmschleimhaut ähnlich. Es wird gebildet aus embryonalem Bindegewebe, welches aus länglichen, kernführenden Zellen besteht, dessen Ausläufer sich zu einem feinen Netzwerk vereinigen (LEOPOLD); diese Zellen stehen dichter in der Nähe der Gefäße und der Drüsen. In den Maschen des Netzwerks finden sich mehr oder weniger weit auseinanderstehende runde Zellen in wechselnder Zahl und reichliche Mengen Zwischensubstanz. Wie KRAUSE [48], L. CHAMPIONNIÈRE [5a], DE SINÉTY, POIRIER [16], LEOPOLD [15], ELLENBERGER [8a], HOGGAN [51a] nachgewiesen haben, findet sich in der Uterusschleimhaut ein überaus reich verzweigtes Lymphsystem, dessen Anfänge in den erwähnten Maschenräumen zu suchen sind (LEOPOLD).

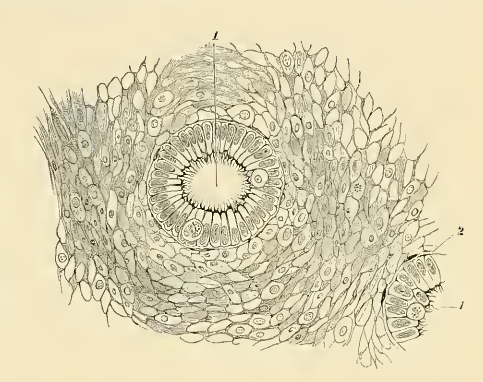


Fig. 53. Aus der Schleimhaut des menschlichen Gebärmutterkörpers. FLEMMING'sche Lösung. Vergrößerung 500. (Eigenes Präparat.) *1, 1* Querschnitt von Uterusdrüsen mit flimmernden Cylinderzellen und Mitosen; *2* Basalmembran der Drüsen.

Ferner ist die Schleimhaut reich an Gefäßen und Kapillaren sowohl arterieller wie venöser Natur, und Nerven sind neuerdings bis an das Epithel verfolgt worden (V. GAWRONSKY [4], KÖSTLIN [42], KALISCHER [2] u. a.).

Die Schleimhaut setzt sich ziemlich scharf ab gegen die Muskelhaut, jedoch ist sie an ihrer Basis innig mit dieser verbunden, indem Muskelbündel in die tiefere Schicht der Schleimhaut hineingehen; auch ragen, wie erwähnt, die blinden Enden der Drüsen vielfach in die Muskelhaut hinein. Aus diesem Grund gelingt die Abschabung der Schleimhaut mittels Curette in der Regel nicht vollständig, es bleiben zwischen den Muskelbündeln Schleimhaut- und Drüsenreste sitzen, von welchen aus alsbald eine Neubildung der Schleimhaut stattfindet (DÜVELIUS [11], WERTH [28a]).

Nach übermäßiger Anwendung der Curette bleibt zuweilen die Menstruation längere Zeit aus, wohl als Zeichen, daß der größte Teil dieser für die Wiederherstellung der Schleimhaut so wichtigen Ausläufer mit entfernt worden sind; dadurch wird die Neubildung der Schleimhaut sehr verzögert.

Die Schleimhaut des Uteruskörpers hat zwei besondere Aufgaben zu erfüllen: erstens nimmt sie einen wesentlichen Anteil an dem

Menstruationsvorgang, zweitens dient sie bei eintretender Schwangerschaft zur Einbettung und Umhüllung des Eies.

Unter „Menstruation“ versteht man allgemein eine Blutung aus dem Uterus in bestimmten regelmäßigen Zwischenräumen, und zwar beträgt dieser Zwischenraum gewöhnlich 28 Tage.

Die Ursache dieser Blutung liegt, besonders wie LEOPOLD [16], WYDER [45] und MINOT [22] nachgewiesen haben, darin, daß die obere Schicht der Schleimhaut mit dem Epithel streckenweise abgestoßen wird und somit die Blutgefäße, meistens nur die kapillären, geöffnet werden. Diesem Vorgang gehen eine Schwellung der Schleimhaut und Erweiterung ihrer Blutgefäße voraus, welche einige (5 — 10) Tage vor der zu erwartenden Menstruation beginnen und zu Wucherung der oberen Schicht der Schleimhaut führen, zu Bildung einer „Decidua menstrualis“. Hierbei ist indessen zu bemerken, daß, wie WYDER [44] besonders hervorhebt, Deciduazellen in dieser Schicht sich nicht entwickeln.

Die Loslösung dieser „Decidua menstrualis“ wird eingeleitet mit einem Blutaustritt in dem subepithelialen Gewebe, welcher wahrscheinlich nicht auf Berstung von Kapillaren, sondern auf Auswanderung von Blutkörperchen beruht. Diese Gewebsblutungen führen nun eine Ernährungsstörung und daraus hervorgehenden Zerfall der gewucherten oberflächlichen Schicht herbei und verursachen endlich die Abstoßung derselben; das letztere Ereignis bedingt, wie oben gesagt, die Blutungen nach außen. Das Verschwinden der „Decidua menstrualis“ und die Blutung, also der eigentliche Menstruationsvorgang, dauern etwa 4 Tage, dann beginnt die Wiederherstellung der Schleimhaut, welche etwa 5—10 Tage in Anspruch nimmt. Die Schwellung und die Hyperämie gehen zurück, das ausgetretene Blut wird resorbiert oder zerfällt, das Gewebe wächst bis zur ursprünglichen Höhe hinauf; von dem stehen gebliebenen Epithel und von den Drüsen her bildet sich ein neues Epithel.

Der Zweck dieses ganzen Vorgangs ist, die Schleimhaut so zu erhalten, daß sie zur Aufnahme eines befruchteten Eies sich eignet. Ist ein solches im oberen Abschnitt der Tube vorhanden, so findet eine Abstoßung der „Decidua menstrualis“ nicht statt, sondern der Blutaustritt in dem Gewebe bleibt aus, die Wucherung geht weiter, und es entwickelt sich die „Decidua graviditatis“, in welche das Ei sich einpflanzt (MINOT, WALDEYER, HEAPE [17]).

Ganz ähnlich schildert W. HEAPE [17] den Menstruationsvorgang bei Affen, welche nicht allein in den Tropen, sondern auch (BLAND SUTTON) in den zoologischen Gärten Europas regelmäßig menstruieren. Als erste Erscheinung der beginnenden Menstruation bei Semnopithecus entellus hat HEAPE eine Wucherung des Stromas der Schleimhaut und eine Vermehrung der Gefäße nachgewiesen; diese letzteren bersten und geben zu Gewebsblutungen Veranlassung, welche bis dicht unterhalb des Epitheliums sich ausdehnen und schließlich nach außen durchbrechen. Dabei wird etwa das oberste Drittel der gewucherten Uterusschleimhaut mit abgestoßen. Die zerfallenen Reste der abgestoßenen Schicht finden sich vermischt mit Bruchstücken von Uterusdrüsen und Kapillargefäßen in dem menstrualen Blutgerinnsel. Der Abstoßung der Decidua menstrualis, in welcher HEAPE keine Deciduazellen fand, folgt nun die Wiederherstellung der Schleimhaut.

C. Ruge, Möricke [24a], de Sinéty [42a] und Gebhard [4a] sind auf Grund ihrer Untersuchungen zu dem von obiger Darstellung abweichenden Ergebnis gelangt, daß keine Abstoßung von Schleimhaut stattfindet (s. auch Galabin [1]). Die Gewebsblutungen führen nach Gebhard nur zu einer Abhebung des Oberflächenepithels und gelegentlich auch zum Durchbruch desselben; geht aber ein Teil des Epithels verloren, so ist das nur eine zufällige, keine regelmäßige Erscheinung.

Die Menstruation wird auch durch verschiedene äußere anatomische Veränderungen begleitet; so hat Lindblom [28] bei Frauen, welche er mittels Massage behandelte, beobachtet, daß der Uterus vor der Menstruation sich etwas vergrößert, um in den ersten Tagen der Menses weich und schlaff zu werden. Diese Erschlaffung hält etwas länger an als die Blutung. E. G. Hermann [33] hat nachgewiesen, daß eine spontane Erweiterung des Cervicalkanals, obwohl geringeren Grades, während der Menstruation Platz greift und am 3. und 4. Tage ihren Höhepunkt erreicht. Die Erweiterung geschieht ohne Rücksicht auf die Menge des abgehenden Blutes und ganz gleich, ob die Menses schmerzlos oder schmerzhaft sind. Heape [17] beschreibt als äußerliche Zeichen der Menstruation bei Affen Schwellung der Vulva und der Brustwarzen, Schwellung und Rötung der Haut auf den Hinterbacken.

Die Menstruation dient also lediglich der Fortpflanzung und sie ist deshalb, obwohl ein selbständiger Vorgang innerhalb der Schleimhaut des Uteruskörpers, an die Thätigkeit des Eierstocks gebunden. Früher nahm man allgemein an, daß das Eintreten der Blutung jedesmal die Ausstoßung eines reifen Eies aus dem Graafschen Follikel anzeigte, bezw. daß die Blutung durch dieses Ereignis hervorgerufen wurde. Diese Ansicht ist hinfällig geworden durch die neueren Untersuchungen von Beigel [34], Gusserow [19], Waldeyer, Slavjansky [47], Leopold u. a., auch von mir, welche gezeigt haben, daß die Reifung und Entleerung von Graaf'schen Follikeln aus dem Eierstock zu jeder Zeit, auch außerhalb der Menstruation, selbst bei Kindern, stattfindet.

Es ist eine Ovulation ohne Menstruation sehr wohl möglich, dagegen keine Menstruation ohne Ovulation. Andererseits ist aber eine hinreichende Anzahl von Fällen bekannt, wo nach Entfernung von beiden Eierstöcken regelmäßige Blutungen aus dem Uterus eine Zeit lang andauern. Ob sich hierbei innerhalb der Schleimhaut ähnliche Vorgänge abspielen, wie bei der Menstruation, wissen wir nicht; jedenfalls giebt diese Erscheinung ein weiteres Zeugnis ab von der selbständigen Rolle, welche die Schleimhaut bis zu einem gewissen Grad bei der Menstruation spielt, und es ist keineswegs nötig, in allen diesen Fällen zu der Annahme eines dritten Ovariums oder zurückgebliebener Reste von Ovarialgewebe seine Zuflucht zu nehmen.

Auf die zahlreichen Theorien über das Wesen der Menstruation kann ich hier nicht eingehen, sondern verweise auf die physiologischen Lehrbücher. Die neueste Menstruationstheorie stammt von Christopher Martin [3] in Birmingham und mag hier angeführt werden, ohne daß damit ihre Richtigkeit anerkannt werden soll. Dieser Autor meint, daß die Menstruation unmittelbar durch ein Nervencentrum kontrolliert werde, welches in dem Lumbarabschnitte des Rückenmarks liegt; die Veränderungen in der Uterusschleimhaut während der Periode werden durch

katabolische, während der Pause durch anabolische Nerven hervorgerufen. Die menstruale Anregung gelangt zum Uterus entweder durch den Plexus hypogastricus („pelvic splanchnics“) oder durch die Ovarialnerven, vielleicht durch beide. Die Entfernung der Eierstöcke und Tuben bringt deshalb die Menstruation zum Aufhören, weil dabei die Menstruationsnerven durchtrennt werden.

Die Menstruation erscheint bei den germanischen Völkern und unter unseren Breitegraden durchschnittlich mit dem 14. Jahre, sobald der Körper soweit entwickelt ist, daß die Fortpflanzung ohne Gefahr für das Individuum geschehen kann, und damit tritt das Weib in den geschlechtsreifen Lebensabschnitt ein. Es ist eine ganze Reihe Fälle bekannt (s. u. a. bei WACHS [1], CROOM [10a]), wo die Menstruation im frühesten Kindesalter eingetreten ist; es handelt sich dabei immer um Kinder, die eine außergewöhnlich starke Körperentwickelung zeigten mit wohl entwickelten Brüsten, wohl entwickelten und behaarten äußeren Genitalien. Sobald die Thätigkeit des Eierstocks erlischt, welches in nördlichen Ländern auf natürlichem Wege zwischen dem 45. und 50. Jahre geschieht, hört die Menstruation wieder auf. Man nennt diesen Wendepunkt im Geschlechtsleben der Frau das Climacterium oder — da die Blutungen nicht mit einem Schlage aufhören und gewisse Störungen im Allgemeinbefinden der Frau einige Jahre hindurch sich kundgeben — die Wechseljahre.

Obwohl es außerhalb des Rahmens dieses Buches liegt, so muß ich doch aus praktischen Gründen auf die am meisten in die Augen fallenden histologischen Elemente der Decidua graviditatis, nämlich die sogen. Deciduazellen, kurz eingehen. Diese Zellen sind, wie MINOT treffend schildert, sehr groß, etwas abgeplattet, entweder rundlich oder oval oder mit Ausläufern versehen; nach dem 4. Monat nehmen sie eine eigentümliche bräunliche Farbe an; in der Regel haben sie einen Kern mit Kernkörperchen, manchmal aber auch zwei, drei oder mehrere Kerne; sie sind sehr zahlreich und nehmen während der ganzen Schwangerschaft an Zahl zu. Ihre Größe wechselt von 0,03—0,1 mm. Einzelne sind wirkliche Riesenzellen mit bis zu 40 Kernen; nach LEOPOLD erscheinen diese Gebilde plötzlich im 5. Monat.

Die Deciduazellen entstehen, wie HEGAR, MAIER, KUNDRAT [54], LEOPOLD [19], WYDER [44, 45] und kürzlich MINOT [22] u. a. dargelegt haben, aus den Bindegewebszellen der Schleimhaut des Uteruskörpers; sie treten zuerst auf in den oberen Schichten derselben und häufen sich hier besonders stark an, so daß man diese Schicht der in die Decidua graviditatis umgebildeten Schleimhaut die kompakte genannt hat in Gegensatz zu der tiefer liegenden Schicht, der spongiösen, wo die Drüsen, obwohl verschlossen, erhalten bleiben (FRIEDLÄNDER [28]).

Man nimmt vielfach an, daß die Deciduazellen sich nur bei eintretender Schwangerschaft ausbilden, und daß man aus dem Vorhandensein solcher Zellen auf, wenn auch unterbrochene, Schwangerschaft, uterine oder ektopische, schließen dürfte. Für die mehr entwickelten Formen (s. oben) dieser Zellen ist diese Annahme gewiß zutreffend, für die jüngeren Entwickelungsstufen der Zellen dagegen nicht. Man findet nämlich, wie ich aus eigenen zahlreichen Beobachtungen weiß, in Schleimhaut, die während der Menstruationspause mittels Curette aus dem Uteruskörper entfernt worden ist, sehr häufig in dem Zwischendrüsengewebe große Zellen, die nicht von wirklichen Deciduazellen jüngerer Stufen zu unterscheiden sind, und zwar so häufig und in solcher Menge,

daß ich mit CARL RUGE [40a], LEOPOLD, KLEIN [22a] u. a. annehmen möchte, daß das Vorhandensein von derartigen „deciduaähnlichen“ Zellen zu dem regelmäßigen Befund an der Schleimhaut des Uteruskörpers gehört.

2) Die Schleimhaut der Cervix uteri hat einen festeren Bau als die des Uteruskörpers, indem das Zwischendrüsengewebe mehr Bindegewebsfasern enthält. Sie zeigt an der hinteren und vorderen Wand deutliche Vorsprünge, die Plicae palmatae, deren eigenartige Anordnung zu dem früher gebräuchlichen Namen „Arbor vitae“ Veranlassung gegeben hat (Fig. 54). Das Aussehen der Plicae ist verschieden, in der Regel gehen aber von einem senkrecht verlaufenden Wulst nach beiden Seiten hin Falten ab, deren Kanten nach abwärts gerichtet sind und die im unteren Teil der Cervix quer, im oberen Teil schräg nach oben verlaufen; der mittlere Wulst beginnt unten mit einer Anschwellung, während sein oberes Ende in zahlreiche schmale Verzweigungen ausläuft. Bei Neugeborenen reicht der Arbor vitae bis zum Fundus und verschwindet im Bereich des Corpus uteri allmählich im Laufe der Kinderjahre bis auf eine mediane Leiste, welche gewöhnlich bis zur Pubertät erhalten bleibt (SYMINGTON [65a]).

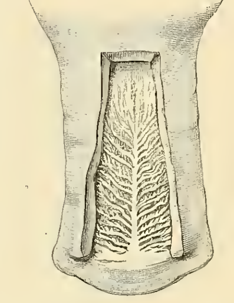


Fig. 54. Fensterschnitt in der Wand des Cervicalkanals eines menschlichen Uterus, um die Plicae palmatae zu zeigen. (Präparat des I. anatom. Instituts zu Berlin.)

Die freie Fläche der Schleimhaut ist mit flimmerndem Cylinderepithel bekleidet, welches — obwohl höher als dieses (0,035—0,06 mm statt 0,025—0,03 mm) — eine unmittelbare Fortsetzung des Epithels der Uterusschleimhaut bildet und in das Epithel der Cervicaldrüsen, Glandulae cervicales uteri, übergeht. Diese sind breite, fingerförmig verzweigte, mit Basalmembran versehene Vertiefungen (Fig. 55) von 1—$1^1/_2$ mm Länge und $^1/_2$ mm Breite; die einzelnen Verzweigungen zeigen sekundäre Ausbuchtungen, so daß die Drüsen auf Schnitten manchmal ein sägeförmiges Aussehen haben; ihre blinden Enden ragen vielfach, wie die Uterusdrüsen, in die Muskelhaut hinein. Sie sind mit flimmerndem Cylinderepithel ausgekleidet und sind, wie ROBIN [27] zuerst hervorgehoben hat, als wirkliche Drüsen aufzufassen, weil sie Schleim absondern, welcher klar, zäh und von glasigem Aussehen ist, nicht unähnlich dem Nasenschleim. Ein Pfropf von derartigem Schleim füllt stets während der Schwangerschaft den Cervicalkanal aus. Außer den erwähnten Drüsen finden sich noch zuweilen im oberen Teil der Cervix einige, die mehr Aehnlichkeit mit den Uterusdrüsen haben (CORNIL [9]). Nicht selten entstehen kleine Retentionscysten aus den Cervicaldrüsen durch Verschluß ihrer Mündung. Die Cysten ragen als hirsekorn- bis erbsengroße Bläschen zwischen den Plicae palmatae hervor; sie können aber auch an der Außenfläche der Portio vaginalis sichtbar werden; beim Einstechen entleeren sie glasigen, zähen (Cervical-)Schleim. Nach dem Leipziger Anatom MARTINUS NABOTH [1], welcher die Cystchen

als aus dem Uterus herausgeglittene Eier ansah, werden sie von alters her Ovula Nabothi genannt.

Der Uebergang zwischen Cylinderepithel des Cavum uteri und Plattenepithel der Portio vaginalis befindet sich am inneren Rand des Orificium externum uteri. Bei Betrachtung der Portio vaginalis im Speculum vermag man also für gewöhnlich nicht die Cervicalschleimhaut zu sehen. Zuweilen, aber im ganzen sehr selten, reicht, durch eine Abweichung von dem normalen Entwickelungsgang begründet, das Cylinderepithel indessen etwas weiter herab bis auf die Außenfläche der Lippen und ist denn auch bei unverletztem Muttermund sichtbar; diesen Zustand hat man „physiologische Erosionen" genannt (Carl Ruge [41a], Veit [7], Klotz [27], Fischel [8]).

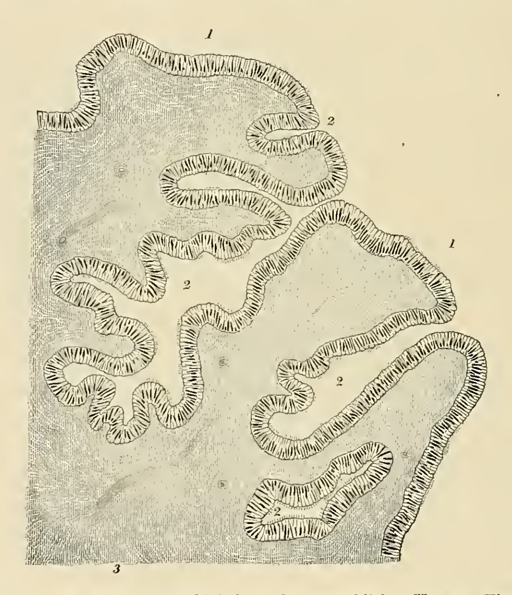


Fig. 55. Aus der Cervicalschleimhaut des menschlichen Uterus. (Eigenes Präparat; Flemming'sche Lösung.) *1, 1* Oberflächenepithel; *2, 2* Drüsen, teilweise sind nur Mündungen oder fingerförmige Ausbuchtungen derselben getroffen; *3* Zwischendrüsengewebe mit Gefäßdurchschnitten.

Nach Möricke [24a] schrumpft bei Greisinnen die Uterusschleimhaut, die Epithelien und die Zellen des Zwischendrüsengewebes verkleinern sich, und das Bindegewebe vermehrt sich erheblich. Die Drüsen der Cervix gehen zu Grunde, die des Corpus wandeln sich in kleine Cysten um. Das Epithel wirft die Flimmerhaare ab; in den ersten Jahren nach der Mencpause sind dieselben jedoch noch vorhanden, wie auch kürzlich von Hofmeier [47] nachgewiesen.

Die Gebärmutterwandungen umschließen eine Höhle, Cavum uteri, welche, entsprechend der äußeren Form des Organs und der Einmündung von drei Kanälen in dasselbe, eine dreieckige Gestalt hat. Hagemann[3] hat durch Abgüsse der Uterushöhle nachgewiesen, daß dieselbe bei Frauen, welche geboren haben, oben breiter ist als bei Jungfrauen. Für gewöhnlich liegen die Wände einander dicht an, indem bei gesunden Frauen nur so viel Schleim abgesondert wird, daß die Oberfläche eben feucht ist. Dagegen besitzt die Cervix eine wirkliche, spindelförmige Höhle, Canalis cervicis uteri, indem die Wände derselben starrer sind als diejenigen des Corpus uteri.

Weil ihre Wandung etwas nachgiebig ist, vermag jede Uterushöhle eine gewisse Menge Flüssigkeit zu fassen. Nach Sappey und Testut (siehe auch W. Krause) beträgt die Menge der durch die Tuben in die sonst überall verschlossene Uterushöhle eingespritzten Flüssigkeit bei Nulliparen 2—3, bei Multiparen 3—5 ccm; am Ende der Schwangerschaft faßt die Uterushöhle 5000—7000 ccm.

Die Uterushöhle steht oben mit den beiden Tubenhöhlen, unten durch den inneren Muttermund, Orificium internum uteri, mit dem Cervicalkanal in direkter Verbindung. Jede Tubenmündung bildet eine feine, etwa 1 mm weite Oeffnung; der innere Muttermund ist keine einfache Oeffnung, sondern eine 3—5 mm lange Enge (Sappey), welche einen Querdurchmesser von etwa 4, einen sagittalen Durchmesser von etwa 3 mm hat.

Der Cervicalkanal mißt an seiner weitesten Stelle etwa 7 mm im queren und etwa 3—4 mm im sagittalen Durchmesser und mündet mittels des äußeren Muttermundes, Orificium externum uteri, in die Vagina; der quere — längste — Durchmesser dieser Oeffnung beträgt bei jungfräulichen Individuen durchschnittlich 4—5 mm, wenn Einrisse vorhanden, einige Millimeter mehr. Die innere Länge des gesamten Uterus, vom Orificium externum bis zum Fundus uteri, beträgt in der Regel nicht unter 6 cm bei Nulliparen, bis $6^1/_2$—7 cm bei Frauen, welche geboren haben; selbstredend kommen aber individuelle Schwankungen vor, und es ist keineswegs ausgeschlossen, daß ein Uterus mit einer 5 cm langen Höhle vollkommen leistungsfähig ist.

Nach überstandener Schwangerschaft verkleinert sich die Uterushöhle ziemlich rasch auf ihre frühere Ausdehnung; zwölf Wochen nach normal verlaufender Geburt und normalem Wochenbett fand Hansen[1a] sowohl bei Erst- wie bei Mehrgebärenden die durchschnittliche Länge des Uteruscavums 6,5 cm.

Ein Fruchtbehälter, welcher die Ernährung des Eies vermittelt und durch seine Zusammenziehungen die reife Frucht austreibt, findet sich nur bei den Säugetieren. Ein lediglich zum Aufenthalt der sich entwickelnden Eier dienender Behälter findet sich dagegen bei verschiedenen niederen Wirbeltieren, und obwohl derselbe seinem anatomischen Sitz nach dem Uterus der Säugetiere entsprechen würde, so darf er doch keineswegs mit einem Uterus gleichgestellt werden. Das Hunterian Museum in London enthält mehrere Präparate als Beispiele eines derartigen Behälters; so zeigen beim Meerengel (Squatina angelus Dum., eine Haifischart) die Eileiter kurz vor ihrer Einmündung in die Kloake eine sackartige Erweiterung, in welcher die Brut sich entwickelt.

Bei den Knorpelfischen, soweit sie Eileiter besitzen, bei allen Knochenfischen, bei Amphibien, Reptilien und Vögeln münden bekanntlich die Eileiter getrennt oder vereinigt (bei den Knochenfischen) unmittelbar in die Kloake, und die Eier werden sonst immer nach außen entleert, um sich außerhalb des Körpers zu entwickeln. Eine Ausnahme hiervon bilden, außer verschiedenen Haien, einige Fischarten, einige Amphibien und Reptilien (Kreuzotter, Blindschleiche), welche lebende Junge im obigen Sinne gebären. Von den Amphibien ist der Salamander (Salamandra maculosa) als schönes Beispiel der geschilderten Verhältnisse zu erwähnen, indem bei diesem Tiere jeder Eileiter unmittelbar vor seiner Einmündung in die Kloake eine sackartige Erweiterung trägt. welche während „der Schwangerschaft" sich bedeutend ausdehnt und der sich entwickelnden Brut zum Aufenthalt dient.

Bei dem die Reihe der Säugetiere eröffnenden Ornithorhynchus Schnabeltier, findet sich noch keine Vagina, dagegen zwei Uteri, welche getrennt in den Urogenitalkanal münden mittels je eines Vorsprunges, welcher der Portio vaginalis der höheren Säugetiere ähnlich sieht; in virginellem Zustande ist jede dieser Oeffnungen mit einer Membran verschlossen. Zwischen den beiden Uterusmündungen, aber etwas höher oben, liegt die Mündung der Harnblase.

Bei Phascolomys wombatus und Opossum didelphys, Beutelratte, finden sich zwei Uteri und zwei getrennte Vaginae, und zwar hat jede Vagina ihre eigene Umhüllung; sie sind also nicht etwa nur durch ein Septum geschieden.

Von diesen Gattungen an aufwärts ist die Scheide stets vorhanden. Anfangs ist sie allerdings noch doppelt, aber man bemerkt bereits die Vorstufen der Vereinfachung, so bei den Beuteltieren (Macropus major, Känguruh), wo die beiden gekrümmt verlaufenden Vaginae an ihrem oberen Ende einen eigentümlichen Blindsack bilden. Der doppelte Uterus hält sich viel länger als die doppelte Scheide, und einige Gattungen, wie z. B. Biber und Kaninchen, haben eine einfache Vagina, aber zwei vollständig getrennte Uteri, von welchen jeder eine besondere Oeffnung hat; bei Kaninchen hat diese Mündung des Uterus die Gestalt einer Portio vaginalis.

Die erste Stufe der Vereinfachung des Uterus sieht man bei Arctomys marmota, Murmeltier, bei welchem zwei vollständig getrennte Oeffnungen und zwei Kanäle bestehen; die Wände der beiden Uteri sind aber auf eine Strecke von 2 cm miteinander zusammengeheftet, ehe sie nach den Eierstöcken hin divergieren.

Capromys pelorides hat eine Vagina und eine einfache Portio vaginalis mit nur einer Oeffnung, dagegen zwei Kanäle in dem gemeinschaftlichen unteren Abschnitt der beiden Uteri. Es besteht also von jetzt an e i n e Cervix uteri, wozu noch später die Verschmelzung der beiden Kanäle zu einem gemeinschaftlichen Cervicalkanal hinzutritt. Ein doppelter Gebärmutterkörper (Uterus bicornis) bleibt dagegen lange bestehen, obwohl in verschiedener Ausdehnung, je nachdem wie hoch die Verschmelzung der beiden MÜLLER'schen Gänge hinaufreicht. Die Haussäugetiere und die mit ihnen verwandten Arten haben eine doppelhörnige Gebärmutter und, mit einzelnen Ausnahmen, wie die Sau, Elephant und Nilpferd, eine deutliche Portio vaginalis, welche z. B. bei Phocaena eine große Aehnlichkeit mit der menschlichen hat. Erst bei Ateles, Affe, und bei Cercopithecus CUV.,

Meerkatze, findet man einen Uterus, welcher demjenigen des Menschen vollkommen ähnlich sieht.

Mitunter trifft man noch bei sonst höher stehenden Gattungen Erinnerungen an frühere Entwickelungsstufen, so bei Orycteropus capensis, Erdschwein (Ameisenfresser), dessen Genitalien ganz ähnliche Verhältnisse darbieten, wie Capromys (s. oben), nur hat die (einfache) Portio zwei getrennte Oeffnungen.

Bei Talpa (Maulwurf) fehlt die Portio vaginalis; Uterus und Vagina gehen ohne Grenze ineinander über, und beide sind mit einer dicken Muskelwand versehen.

5. Vagina.

Die Scheide.

Die Vagina beim Menschen stellt ein muskulöses Rohr dar, welches teils als Kopulationsorgan dient, teils zum Durchtritt des Kindes bei der Geburt bestimmt ist. Die Vagina liegt zum allergrößten Teil innerhalb des Beckenbodens (Figg. 6, 7 u. 8), also extraperitoneal, nur der obere Teil ihrer hinteren Wand ist mit Bauchfell überzogen und bildet mit die vordere Wand des Cavum Douglasi (siehe S. 15). Ihr Verlauf entspricht ungefähr der Richtung der Führungslinie der Beckenhöhle, und ihre Achse bildet mit derjenigen des Uterus einen nach vorn offenen stumpfen (oder rechten) Winkel. Infolge dieser Lage ist die vordere Scheidenwand, Paries anterior, kürzer als die hintere, Paries posterior, indem jene eine Länge von 7—8 cm, diese eine solche von 8—10 cm hat.

Für gewöhnlich liegen die Vaginalwände einander dicht an, die vordere Wand ruht gewissermaßen auf der hinteren, und das Scheidenlumen hat auf dem Querschnitt die Gestalt eines |—| (Fig. 56).

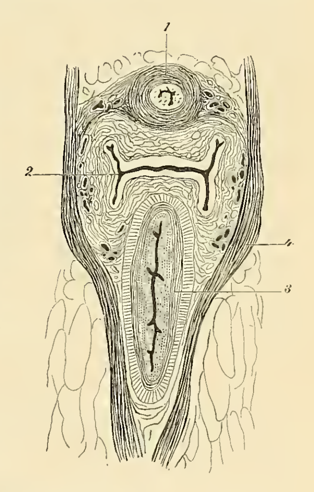


Fig. 56. Querschnitt durch Urethra, Vagina und Rectum oberhalb des Sphincter ani externus. (Modifiziert nach Henle und Savage.) *1* Urethra; *2* Vagina; *3* Rectum; *4* Levator ani.

Man teilt die Scheide in folgende Abschnitte:

1) Das Scheidengewölbe, Fornix vaginae, welches die Portio vaginalis uteri kreisförmig umgiebt und in vier Abteilungen zerfällt, indem man von einem vorderen, hinteren, rechten und linken Scheidengewölbe spricht. Die Stellung der Portio vaginalis mit nach hinten unten gerichtetem Muttermund und die Anheftung der breiten Mutterbänder an die Seitenkanten des Uterus bedingen, daß das hintere Scheidengewölbe geräumiger („tiefer“) ist als das vordere und die beiden seitlichen.

2) Das Scheidenrohr, das Mittelstück der Scheide, welches, besonders im unteren Abschnitt, an seiner Oberfläche zahlreiche Querfalten, Rugae vaginales, trägt. Diese Querfalten gehen in der Mitte der vorderen und hinteren Wand auf je einen länglichen Wulst, die Columnae rugarum, über.

3) Der Scheideneingang, Orificium vaginae, welcher in jungfräulichem Zustande mittels einer fast ringförmigen Falte, Hymen femininus, gegen den Vorhof abgeschlossen ist.

Die vordere Scheidenwand ist oben mittels lockeren Gewebes, welches viele Venen führt, mit dem Boden der Harnblase, weiter unten mittels festen, derben Bindegewebes mit der Harnröhre in Verbindung; letztere ist eine so innige, daß man eine Grenze zwischen den Wandungen der beiden Organe nicht zu erkennen vermag; die gemeinschaftliche Wand, das Septum urethro-vaginale, hat eine Dicke von 5 mm und darüber, bis zu 12 mm (Luschka).

Hinten — unterhalb des Cavum Douglasi — liegt die Vagina in ihren oberen zwei Dritteln dem Mastdarm dicht an, von diesem durch venenreiches Gewebe getrennt, in welches ein Blatt der Fascia endopelvina sich einschiebt (siehe S. 17). Bei Anhäufung von Kotmassen in dem Mastdarm wird die hintere Scheidenwand weit nach vorn vorgewölbt, so daß der in die Scheide eingeführte Finger die Kotballen fühlt. Diese Kotmassen werden von Anfängern in der gynäkologischen Untersuchung sehr häufig für Geschwülste der Scheidenwand und die höher im Darm belegenen für die Eierstöcke gehalten; die bekannten Eigenschaften der Kotmassen, die lehmartige Beschaffenheit und Eindrückbarkeit derselben geben aber sofort Aufschluß über die wahre Natur der knolligen Hervorragungen. Nach dem Scheideneingang hin drängt der nach unten allmählich breiter werdende Damm Scheide und Mastdarm voneinander.

Zu erinnern ist ferner, daß der Ureter (siehe S. 12) auf seinem Weg zur Blase auf beiden Seiten in nahe Berührung mit dem vorderen und seitlichen Scheidengewölbe tritt, indem er hier durch derbes, venenreiches Bindegewebe an die Scheidenwand angeheftet ist.

Nach Pawlick [10a] soll man oben an der vorderen Scheidenwand, bei mäßig gefüllter Blase zwei nach der Portio hin divergierende Furchen sehen, welche — nach ihm — den beiden Schenkeln des Trigonum Lieutaudi entsprechen würden.

Entwickelung der Vagina.

Es wurde bei Besprechung der Müller'schen Gänge (siehe Kap. 3 und 4) hervorgehoben, daß man durch die Verschiedenheit des sie auskleidenden Epithels zwei Abschnitte an den Gängen von Anfang an erkennen kann, von welchen der untere, welcher keine Höhlung besitzt und mit großen vielkantigen Zellen ausgefüllt ist, zur Vagina wird.

Sobald (bei Embryonen von 2,5 3 cm Rumpflänge) die Müller-schen Gänge den Canalis urogenitalis erreicht haben — aber nicht eher — ist die Mündung des Geschlechtsstranges gleichwertig mit dem Scheideneingang älterer Embryonen und Erwachsener, weil der erwähnte untere Abschnitt des Geschlechtsstranges den Uebergang in den Canalis (Sinus) urogenitalis vermittelt. Der Rand der Mündung ist meistens (bei älteren Embryonen stets) nach innen gekrümmt und bildet die Anlage des Hymens (Fig. 50). Anfänglich ist noch die

Scheide sehr kurz, kaum einige Millimeter lang (Fig. 50), wächst aber alsbald bedeutend in die Länge (siehe Figg. 3—6), Hand in Hand gehend mit der Ausbildung des Septum urethro-vaginale und der allmählichen Verkürzung des Canalis urogenitalis zum Sinus urogenitalis und später zum Vestibulum vaginae (siehe S. 23).

Mit dem Beginn dieser selbständigen Entwickelungsperiode der Scheide veröden die WOLFF'schen Gänge und schwinden immer mehr (siehe S. 24); in Uebereinstimmung hiermit findet man später Spuren derselben in der Regel nicht unterhalb der Grenze zwischen Uterus und Vagina, indem diese Stelle das Ende der WOLFF'schen Gänge und die untere Grenze ihrer Entwickelung angiebt.

Von einigen wenigen Schriftstellern, welche nicht über eigene Untersuchungen verfügen, wird angenommen, daß die WOLFF'schen Gänge parallel in der vorderen Scheidenwand verlaufen bis zur Harnröhrenmündung und daß sie mitunter noch bei Erwachsenen an der genannten Stelle vorhanden sind. Diese Theorie steht im Widerspruch mit der Entwickelung des Genitalapparates. Es ist ganz klar, daß man bei jüngeren Embryonen, ehe die Scheide noch weit entwickelt und ehe die Verödung der WOLFF'schen Gänge weit vorgeschritten ist, das Ende der WOLFF'schen Gänge in der Nähe des Canalis urogenitalis und somit in der Nähe der Mündung der Harnblase noch antreffen wird; das ändert sich aber sehr bald mit der fortschreitenden selbständigen Entwickelung der Scheide. Würden wirklich einmal die WOLFF'schen Gänge erhalten bleiben, so müßte man sie jedenfalls rechts und links in der Scheidenwand und ihre Mündungen zu beiden Seiten des Scheideneinganges suchen, niemals aber an der Harnröhrenmündung. Bis jetzt liegt aber noch kein untrügliches Beispiel von erhaltenen WOLFF'schen Gängen in der Scheide bei ausgebildeten Individuen vor, auch nicht in den von VAN ACKEREN [3] und von G. KLEIN (Gynäkolog. Kongreß in Wien 1895) berichteten Fällen, weil in beiden der Zusammenhang der in der Scheidenwand bei einem Embryo aus dem 4. Monat, bezw. bei einem 4 Monate alten Mädchen gefundenen Kanäle mit den Resten der WOLFF'schen Gänge, vor allem mit dem Epoophoron nicht nachgewiesen worden ist. Das, was VAN ACKEREN als Mündung eines WOLFF'schen Ganges beschreibt, sieht der Anlage der BARTHOLIN'schen Drüse sehr ähnlich. Ueberzählige Ureteren sind öfters als WOLFF'sche Gänge angesprochen worden (siehe die Litteratur über überzählige Ureteren, CONITZER [9b], BAUM [23] u. A.), und als solche sind auch, wie aus den mitgeteilten Krankengeschichten hervorgeht, diejenigen Mißbildungen aufzufassen, welche A. ROUTH [35a] in der Geburtshilflichen Gesellschaft zu London (1894) als persistierende WOLFF'sche Gänge beschrieb. In einem Fall (KOEBERLE, bei RECKLINGHAUSEN [6d]) von zweihörniger Gebärmutter mit verkümmertem einem Horn ließ sich der WOLFF'sche Gang bei einer 70-jährigen Frau von dem Epoophoron bis zu der Cervix verfolgen, wo er am inneren Muttermund in die Uterushöhle einmündete.

Während die Scheidenanlage in die Länge wächst, ändert sich gleichzeitig ihre epitheliale Auskleidung, indem die Zellen im ganzen etwas kleiner werden, den Wänden entlang sich regelmäßig ordnen und nach der Mitte zu platt werden. Die Wände bleiben aber mittels ihres Epithels miteinander verklebt und innerhalb des Geschlechtsstranges ist — wie auf früheren Entwickelungsstufen — eine Höhle nur so weit vorhanden, wie das Cylinderepithel herabreicht, also nur im Bereich des Uterus (siehe Figg. 2, 3, 4, 50 und 51).

7*

Bei Embryonen aus dem 3. Monat beginnt eine Vermehrung und Anhäufung der oberen Schichten des Epithels, welche zuerst dicht oberhalb des Orificium vaginae auftritt, wodurch die Vagina an dieser Stelle (bei Embryonen von 7—10 cm Rumpflänge) eine bauchige Erweiterung erfährt (Fig. 57). Durch diese Erweiterung entsteht der Hymen. Da nämlich der Rand der ursprünglichen Mündung von der Erweiterung nicht betroffen wird, die Mündung vielmehr ihre ursprüngliche Enge behält, so muß sich in dieser Weise ein Ring bilden, durch welchen die Vagina von dem Sinus urogenitalis abgeschlossen wird; die Oeffnung des Ringes ist auf allen Entwickelungsstufen, wenigstens bis zu einer Größe des Embryos von 20—22 cm Rumpflänge, mit Epithelien ausgefüllt.

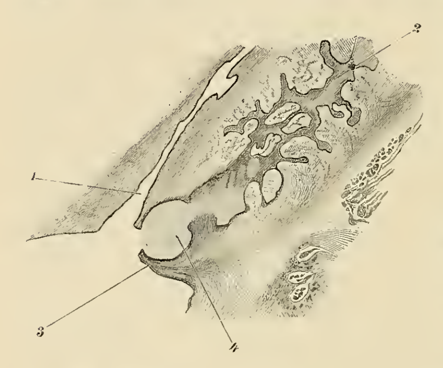


Fig. 57. Sagittalschnitt durch das untere Ende der Vagina eines menschlichen Embryo von 14 cm Rumpflänge. (Eigenes Präparat.) *1* Urethra; *2* Vagina mit Anlage der Rugae; *3* Hinterer Rand des Hymen; *4* bauchige Erweiterung oberhalb desselben (siehe Text Seite 100).

Die Wucherung und Anhäufung von Epithel schreitet allmählich nach oben fort (Fig. 57), gleichzeitig erscheinen die Querfalten (Rugae), indem das Epithel Einwucherungen in die bis dahin glatte Wand treibt; bei Embryonen aus dem 6.—7. Monat erstreckt sich dieser Vorgang bis auf die Portio vaginalis, so daß letztere ausgesprochene Querfalten aufweist (Fig. 6), welche bei Neugeborenen noch deutlich zu erkennen sind. Die angehäuften Epithelmassen treiben die Scheidenwände in ihrer ganzen Länge auseinander und zerfallen in der Mitte des Scheidenrohrs sehr rasch. In dieser Weise entsteht die Höhlung der Scheide, welche man noch bei Neugeborenen mehr oder weniger mit abgestoßenen Epithelien angefüllt findet. Die bindegewebigen Bestandteile der Scheidenwand entwickeln sich aus den mesodermalen Bildungszellen des zur Scheidenanlage gehörenden Abschnittes des Geschlechtsstranges, welche, wie im Bereich des Uterus, anfangs sehr dicht gedrängt stehen. Glatte Muskelfasern treten zuerst in der äußeren Schicht der Scheidenwand auf, und zwar zur selben Zeit, wie in der Uteruswand, nämlich im 5. Schwangerschaftsmonat.

Bau der Vagina.

Die Scheide ist von einer Schicht lockeren Bindegewebes umhüllt (Fig. 58), welche die Verbindung mit den umliegenden Teilen vermittelt (s. S. 17). Hier verzweigen sich die Hauptstämme der Arterien, und hier befinden sich zahlreiche Venen, welche zu einem reich verzweigten, das ganze Scheidenrohr umgebenden und besonders

während der Schwangerschaft eine mächtige Ausdehnung erlangenden Netz sich vereinigen. Aus diesen Venen gehen (GUSSENBAUER [18]) die V. vesico-vaginalis und V. utero-vaginalis hervor, welche in die Vena hypogastrica sich ergießen (Fig. 20); die Venen aus dem unteren Teil der Scheide gehen zum Plexus pudendalis.

Die etwa 3 mm dicken Scheidenwand, welche, obwohl derb



Fig. 58. Sagittaler Längsschnitt durch die Wand der menschlichen Vagina. (Präparat des I. anatom. Instituts zu Berlin.) *1* lockeres Binde(Fett-)gewebe mit Gefäßdurchschnitten (*g*); *2* Tunica muscularis; *3* Tunica mucosa: *4* Querfalten der Schleimhaut mit dem Epithel der Scheide; *5* Papillen mit Gefäßschlingen.

und fest, eine sehr große Dehnungsfähigkeit besitzt, besteht aus 2 Schichten (Fig. 58); wir unterscheiden:

1) Die Muskelschicht, Tunica muscularis; diese besteht vorwiegend aus glatten Muskelfasern, welche der Länge nach geordnet sind, und bildet eine unmittelbare Fortsetzung der Hauptschicht der Uterusmuskulatur. Nach LUSCHKA entspringen einige schwache Muskelbündel von der Beckenfascie und verlieren sich in der Gegend des Scheideneinganges; sie vermögen daher erweiternd und hebend auf den Scheideneingang zu wirken. An der Innenfläche der Muskelhaut unterscheiden einige Forscher noch eine Lage von cirkulär verlaufenden Muskelbündeln, welche, wenn vorhanden, auf alle Fälle sehr dünn ist und nur stellenweise hervortritt. Am Scheideneingang findet sich dagegen ein wirklicher Ringmuskel, der aber aus quergestreiften Muskelbündeln besteht.

Dieser von LUSCHKA zuerst als Sphincter vaginae beschriebene, 4—7 mm breite Muskel umfaßt gabelförmig das untere Ende der Scheide und der Harnröhre. Seitlich stößt der Sphincter vaginae mit Bündeln des M. transversus perinei profundus, hinten mit dem vorderen Rand des M. levator ani zusammen. BAYER [24] teilt die Muskelhaut der Scheide in eine nach innen liegende Ringfaserschicht und nach außen liegende Längsfaserschicht; zwischen Schleimhaut und Ringfaserschicht liegt — nach BAYER — außerdem noch eine dünne Lage von Längs- und Schrägbündeln, welche besonders zusammengedrängt sind vorn und hinten in der Medianlinie (im Bereich der Columna rugarum).

2) Die Schleimhaut, Tunica mucosa, ist dicker als die Muskelhaut und mittels weitmaschigen Bindegewebes mit dieser verbunden; manchmal ist bei Frauen diese Verbindung im Bereich des Scheidenrohrs (nicht aber im Bereich der Portio vaginalis) eine so lockere, daß man, wie jeder Gynäkolog von den Prolapsoperationen her weiß, die Schleimhaut in einem Lappen abzuziehen vermag. Sie besteht aus einer bindegewebsreichen Grundlage, bekleidet mit einem mehrschichtigen Plattenepithelium, welches aus mehrkantigen kernführenden Zellen gebildet wird. Das Plattenepithel überzieht die Portio vaginalis uteri und reicht bis zum inneren Rand des äußeren Muttermundes. Von einzelnen Autoren (HENNIG [27e] u. a.) werden Drüsen in dem oberen Teil der Scheide beschrieben; andere haben niemals solche gesehen, an menschlichen Föten habe ich bis jetzt ebenfalls keine Drüsen gefunden. Kommen sie vor, so ist es jedenfalls eine Ausnahme; dafür spricht auch die Thatsache, daß die Scheidenschleimhaut bei Vorfall sehr bald ein trockenes, epidermisähnliches Aussehen annimmt, ohne daß man an ihr Drüsen mit verschlossenem Ausführungsgang und die daraus entstehenden Erscheinungen beobachtet. Dagegen finden sich überall in der Schleimhaut Anhäufungen von lymphoidem Gewebe, manchmal auch wirkliche Lymphknoten, Noduli lymphatici vaginales (W. KRAUSE [48]). Bei gewissen Krankheiten der Schleimhaut, besonders der Gonorrhöe, und während der Schwangerschaft schwellen die Lymphknoten an und machen die Oberfläche der Schleimhaut körnig, rauh, was dem untersuchenden Finger sofort auffällt.

Im übrigen findet sich in der Schleimhaut ein reich verzweigtes Lymphnetz und Nervenendigungen sind bis in das Epithel verfolgt worden (siehe Seite 39).

Bei gesunden Frauen findet sich eine geringe Menge sauer reagierenden Schleims in der Vagina, welcher das abfließende Sekret der Uterin- und Cervicaldrüsen darstellt. Die ursprüngliche alkalische Reaktion dieses Schleimes wird vielleicht durch gewisse der in der Vagina lebenden Mikroorganismen in eine saure verwandelt. Während der Schwangerschaft ist die Ansammlung von Sekret in der Scheide besonders stark; teils beruht dieses auf der vermehrten Thätigkeit der Cervicaldrüsen, teils aber — und wohl hauptsächlich — auf der Hyperämie der Scheidenschleimhaut und der dadurch hervorgerufenen vermehrten Ausschwitzung. Letztgenannter Faktor hat auch bei Erkrankungen der Scheide einen wesentlichen Anteil an der Vermehrung des Sekrets.

Im jungfräulichen Zustand zeigt die Schleimhaut, besonders im unteren Teil der Scheide zahlreiche quer verlaufende, leistenartige Vorsprünge, die Rugae. Diese Querfalten, deren freie Ränder zuweilen eingekerbt sind, bilden in der Mitte der hinteren und vorderen Wand je einen etwa 10—15 mm breiten und etwa 5—10 mm hohen Längswulst, die Columna rugarum anterior und posterior, im Bereich welcher das Gewebe von festerem Gefüge ist. Die Columna anterior ist wenigstens im Bereich ihres unteren Abschnittes höher als die C. posterior, weil gerade unter ihr die Harnröhre liegt (s. S. 17), und ihre Umschlagstelle in den Vorhof bildet einen deutlichen Vorsprung; dieser untere Abschnitt der C. anterior ist mit einem besonderen Namen belegt worden und heißt Carina urethralis vaginae, Harnröhrenwulst.

Auf und zwischen den Rugae und überall im oberen Scheidengewölbe finden sich zahlreiche Papillen. Arterielle Zweigchen, welche in der Nähe der Scheidenöffnung und im Bereich der Columnae rugarum verhältnismäßig stark sind (Gussenbauer), gehen in die Papillen hinein und lösen sich dort in Kapillaren auf; aus der Mitte des durch die Kapillaren gebildeten Netzes gehen die abführenden Venen hervor (Gussenbauer [18]).

Den Abschluß der Scheide nach unten bildet der Hymen, eine ringförmige, dünne, bindegewebige Membran, welche reich an Blutgefäßen ist, zahlreiche Papillen trägt und welche auf beiden Seiten mit Plattenepithel bekleidet ist (Fig. 59), im wesentlichen also dieselben anatomischen Verhältnisse zeigend, wie die Falten der Scheidenschleimhaut. Sie hat ungefähr in ihrer Mitte eine etwa erbsen- bis kirschengroße Oeffnung, welche indessen nur sichtbar wird, wenn man die Membran anspannt (s. Fig. 60); für gewöhnlich legen sich die Ränder des Hymens von beiden Seiten her dachförmig an- oder übereinander und ragen hügelartig in den Vorhof hinein. Ganz besonders ist dieses der Fall bei jungen Kindern (Tardieu [3], Skrzeczka [44]). Meist ist die Membran hinten breiter als vorn, wodurch sie, wenn angespannt, eine halbmondförmige Gestalt erhält; nach dem übereinstimmenden Urteil aller Anatomen und Gynäkologen ist diese Form, Hymen semilunaris, die häufigste. Der freie Rand des Hymens ist manchmal glatt, manchmal mehr oder weniger tief gezackt, Hymen fimbriatus (Luschka [37], Dohrn [9a]). Mitunter ist die Hymenalöffnung durch ein von vorn nach hinten verlaufendes schmales Band in zwei geteilt. Außer diesen sind noch verschiedene andere abweichende Formen des Hymens beschrieben worden, welche, wie besonders Cullingworth [12] auf dem Kongreß der British Medical

Association in Nottingham Juli 1892 betonte, äußerst selten und nur von geringer praktischer Bedeutung sind.

Bei dem ersten geschlechtlichen Verkehr reißt der Hymen mehr oder weniger tief ein und bei der Geburt eines ausgetragenen Kindes wird er vollständig zerrissen; die Reste desselben bleiben als lappen- oder warzenförmige Hervorragungen, Carunculae myrtiformes, am Scheideneingang erhalten und bilden ein Kennzeicheu für Mehrgebärende (Schröder).

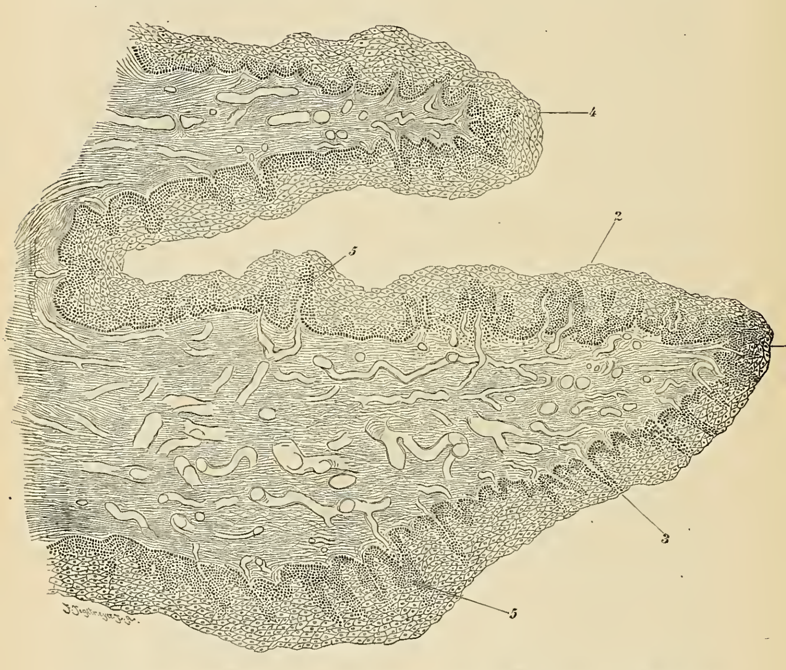


Fig. 59. Längsschnitt durch den Hymen einer jungen Person. (Präparat des I. anatom. Instituts zu Berlin.) *1* Freier Rand des Hymens; *2* vaginale Fläche des Hymens; *3* Vorhofsfläche des Hymen. *4* Querfalte der Vagina; *5* Papillen (mit Blutgefäßschlingen).

Seiner Entwickelung nach gehört der Hymen zur Scheide (s. S. 100) und findet sich als wirkliche Membran nur bei den Menschen, obwohl bei verschiedenen Säugern (Affen, Pferd, Esel, Kuh, Schwein, Ziege, Elephant, Känguruh u. a., wie die Präparate in dem Hunterian Museum in London zeigen) an der Uebergangsstelle der Scheide in den Sinus urogenitalis eine deutliche Verengerung zu erkenneu ist. Bei einigen der genannten Tierarten findet man außerdem noch ein Querband (Frenum), welches in der verengten Stelle von einer

Wand zur anderen verläuft; diese Art Hymenbildung ist auch zuweilen beim Menschen gefunden worden, wie ein in demselben Museum aufgestelltes Präparat von den Genitalien eines jungen Mädchens zeigt. Bei den Muridae ist (Miller [17 b]) die Scheidenöffnung mit einem Epithelpfropf verschlossen, welcher kurz nach der Geburt sich aufs neue bildet.

6. Partes genitales externae.

Die äußeren Geschlechtsteile.

Die äußeren Genitalien (die Scham, Pudendum muliebre) bilden einen etwa 7 cm langen, keilförmigen Vorsprung (Cunnus, Luschka), der vorn etwa doppelt so breit ist, wie an seinem hinteren Ende. Vorn geht das Pudendum in den Schamberg, Mons pubis, über, eine mit dickem Fettpolster versehene Hervorwölbung der Haut, die vor der Symphysis pubis liegt. Schamberg und Scham sind mit reichlichem Haarwuchs, Pubes, versehen, welcher zuweilen hinten bis zum After sich erstreckt. Nach oben bilden die Pubes eine scharfe Grenze, die etwa dem oberen Rand des Mons pubis entspricht, im Gegensatz zum Mann, wo die Pubes auf die Bauchhaut, bis in die Nähe des Nabels hinaufreichen. Ausnahmen von dieser Regel kommen jedoch ziemlich häufig vor: nach Schultze [26 a] zeigten von 100 Weibern 5, von 140 jungen Männern 34 die umgekehrte Form; wo das Geschlecht eines vorliegenden Körpers zweifelhaft ist, darf also kein Wert auf den genannten Unterschied gelegt werden.

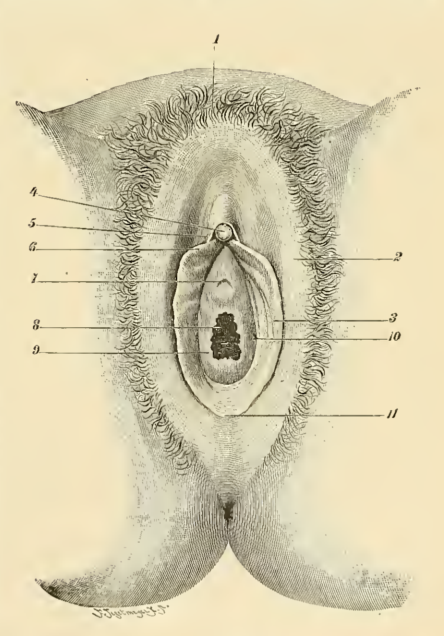


Fig. 60. Aeußere Ansicht des Pudendum muliebre virginale. (Große und kleine Laben sind auseinandergehalten.) *1* Mons pubis; *2* Labium majus; *3* Labium minus; *4* Glans clitoridis; *5* Präputium clitoridis; *6* Frenulum clitoridis; *7* Orificium urethrae; *8* Orificium vaginae; *9* Hymen; *10* Mündung der Bartholin'schen Drüsen; *11* Frenulum labiorum pudendi.

Der Grad der Beckenneigung, besonders bei rachitischen Ver-

änderungen am Skelet, kann auf die Stellung des Pudendum nach hinten oder vorn von Einfluß sein; einige dieser Verlagerungen, besonders nach vorn bei gleichzeitigem langen, straffen Damm, beruhen indessen auf angeborenen Anomalien.

Den Hauptteil des Pudendum muliebre bilden die großen Schamlippen, Labia majora pudendi; bei jungfräulichen Individuen sind diese die einzigen Teile, welche äußerlich sichtbar sind, indem sie die zwischen ihnen belegene Schamspalte, Rima pudendi, vollständig verschließen. Um die tiefer belegenen Teile zu Gesicht zu bekommen, muß man die großen Labien etwas auseinanderziehen (Fig. 60), alsdann bemerkt man die kleinen Schamlippen, Labia minora, und vor diesen den Kitzler, Clitoris, mit seiner Vorhaut, Praeputium clitoridis. Der von diesen Teilen umschlossene Raum wird Vorhof, Vestibulum vaginae, genannt; der nach hinten vom Scheideneingang belegene Abschnitt des Vorhofs ist mit einem besonderen Namen belegt worden und heißt Fossa navicularis. Bei stärkerem Auseinanderhalten der Labien werden der den Scheideneingang verschließende Hymen und die Harnröhrenmündung sichtbar. Der Hymen ragt bei Kindern und Jungfrauen etwas in den Vorhof hinein, seine Ränder liegen dachförmig übereinander (s. S. 103). Die Harnröhrenmündung stellt bei Jungfrauen und noch während der ersten Schwangerschaft einen verschlossenen Spalt dar, welcher die Gestalt eines umgekehrten lateinischen Y hat (⅄), indem ihre Ränder einander dicht anliegen. Man muß — bei Jungfrauen — die Teile ziemlich weit auseinanderziehen, um die Oeffnung des Hymens und die der Harnröhre zum Klaffen zu bringen, alsdann zeigt sich die letztgenannte als einen halbmondförmigen Querspalt, indem der hintere Rand für gewöhnlich einen kleinen Vorsprung zeigt (⌓).

Zwischen Clitoris und Orificium urethrae bemerkt man zuweilen eine erhabene Linie (s. auch BARDELEBEN [16a], Fig. 88), welche POZZI [19a] „bride masculine du vestibule“ nennt; dieselbe umgreift das Orificium urethrae und geht in die vordere Kante des Hymens über und entspricht nach POZZI dem vorderen Teil des Corpus spongiosum der männlichen Harnröhre.

Zu beiden Seiten des Scheideneinganges, an der Innenfläche der kleinen Labien dicht an der Furche zwischen Hymen und Labia minora, bemerkt man bei genauem Zusehen die Mündung des Ausführungsganges der großen Vorhofsdrüsen (die BARTHOLIN'schen) und auf jeder Seite neben der Harnröhrenmündung, ein wenig nach hinten, die Mündung der para-urethralen Gänge, Ductus paraurethrales. Außerdem nimmt man noch auf dem Boden des Vorhofs, besonders nach innen von den kleinen Labien, kleine grubenförmige Vertiefungen der Schleimhaut wahr, welche sich individuell verschieden verhalten, aber besonders deutlich bei Frauen sind, welche geboren haben. Nach überstandener Geburt zeigt das Pudendum muliebre ein anderes Aussehen, indem die großen Labien, teils durch die erlittene Dehnung, teils durch Schwund ihres Fettgewebes stets etwas klaffen, so daß die kleinen Labien ohne weiteres sichtbar sind, manchmal überragen sie sogar die großen. Durch Einrisse seiner hinteren Wand ist der Vorhof nach hinten erweitert und verlängert; es gehört nur ein mäßiges Auseinanderhalten der Teile dazu, um den Scheideneingang zu Gesicht zu bekommen, welcher nicht mehr vom Hymen verschlossen, sondern nur von den Resten desselben (Carunculae myrtiformes, s. S. 104)

umgeben wird. Bei den meisten Frauen, welche geboren haben, ist die Scheidenöffnung so weit, daß (bei gespreizten Beinen, wie auf dem Untersuchungsstuhl) in derselben ein Teil der vorderen und hinteren Scheidenwand sichtbar ist. Beschwerden verursacht diese Erscheinung nicht, und es ist ein Irrtum, dieselbe, wie zuweilen geschehen ist, als „Vorfall“ zu betrachten und zu behandeln. Auch die Harnröhrenmündung klafft mehr oder weniger weit bei solchen Frauen und hat in der Regel ein sternförmiges Aussehen; manchmal stülpt sich die Harnröhrenschleimhaut sogar etwas hervor, ohne daß die Frauen die geringsten Beschwerden hiervon haben.

Labia majora pudendi.

Die großen Schamlippen stellen fettreiche Hautfalten dar und sind etwa 7 cm lang, 2 cm breit und 1,5 cm hoch. Entwickelungsgeschichtlich entsprechen sie dem Hodensack des Mannes; sie entstehen im Laufe des 2. Schwangerschaftsmonats als Falte der äußeren Haut auf jeder Seite der Kloake. Vorn sind die großen Labien am breitesten und gehen allmählich ineinander und in den Mons pubis über unter Bildung der *Commissura labiorum anterior*; hinten, wo sie schmäler sind, zeigen sie (wie LUSCHKA zuerst betont hat) ein etwas verschiedenes Verhalten.

Entweder gehen sie allmählich in den Damm über oder sie setzen sich eine Strecke weit auf den Damm fort und verschmelzen miteinander unter Bildung eines spitzen Winkels oder sie vereinigen sich bogenförmig am vorderen Ende des Dammes; nur für diesen Fall will LUSCHKA eine Commissura labiorum posterior gelten lassen als Ersatz für das sonst von den kleinen Labien gebildete Frenulum. An der Lebenden kann man jedoch stets bei Jungfrauen, ganz gleich in welcher Weise die Labien sich verhalten, durch Auseinanderziehung derselben eine quere Anspannung des vorderen Dammrandes erzielen, welche von einem praktischen Standpunkt aus als die Verbindung zwischen den hinteren Enden der großen Labien (Commissura labiorum posterior) angesehen werden muß.

Die großen Labien sind in der Regel nur an ihrer Außenfläche mit Haarwuchs versehen. Ihre Haut trägt zahlreiche Talgdrüsen und Schweißdrüsen, welche sich durch ihre Größe auszeichnen; auch die Haarbälge, in welche die Talgdrüsen einmünden, gehören zu den größten des Körpers.

Das Unterhautgewebe besteht aus einem dichten Netz von straffen Bindegewebsfasern, untermischt mit elastischen Fasern, welches von Fett in großer Menge durchsetzt ist, und entspricht der Tunica dartos des Hodensacks, nur enthält es *keine* Muskelfaser. Das Unterhautgewebe geht in der Tiefe in die Umhüllung des *Fettkörpers* der großen Labien über, welcher auf der Muskulatur des Beckenbodens ruht. Dieser wohl abgegrenzte Körper besteht aus lockerem Fettgewebe, welches von einem dichten *Venengeflecht* durchsetzt ist. Dieser Plexus venosus pudendalis externus steht mit den äußeren Hämorrhoidalvenen, mit der Vena pudenda externa und V. obturatoria, sowie mit den Venen der Bauchdecken in Verbindung (LUSCHKA, GUSSENBAUER[18]) und geht auch in die V. vesico-vaginalis (siehe S. 34) über. Die Ausläufer des Ligamentum teres gehen in die Umhüllung des Fettkörpers über. Falls bei Erwachsenen das Diverticulum Nuckii erhalten ist, so erreicht sein unteres Ende mitunter

die obere Kante des Fettkörpers; dasselbe trifft zu bei Embryonen, solange das Divertikel besteht (TESTUT). Die Venen schwellen bei schwangeren Frauen an, manchmal bilden sie zahlreiche Varicen und begünstigen die Entstehung des Oedems der großen Labien, welches gerade während der Schwangerschaft eine große Ausdehnung erlangen kann. Platzt ein solcher Aderknoten, so entsteht in dem lockeren Gewebe eine ausgedehnte Blutung, es bildet sich das jedem erfahrenen Geburtshelfer bekannte Hämatom. Die großen Labien werden in ihrem hinteren Abschnitt von den aus der A. pudenda interna entspringenden Aa. labiales posteriores (s. S. 32), in ihrem vorderen Abschnitt von den Aa. labiales anteriores, welche aus der A. pudenda externa, einem Ast der A. femoralis, entspringen, versorgt.

Die Nerven der vorderen Hälfte der großen Labien (Nervi labiales anteriores) stammen aus dem N. ileo-inguinalis und dem N. spermaticus externus; diejenigen der hinteren Hälfte (Nervi labiales posteriores) aus dem N. pudendus.

Die großen Labien besitzen, wie die kleinen Labien und der Vorhof, ein reich verzweigtes Netz von Lymphgefäßen, aus welchen mehrere große Stämme hervorgehen, die in die äußeren Leistendrüsen einmünden. Ein schönes Präparat hiervon findet sich im Musée d'Orfila in Paris.

Labia minora pudendi.

Die kleinen Schamlippen bilden zwei hahnenkammartig geformte rötliche Längsfalten, welche von alters her mit dem Namen Nymphae belegt worden sind, weil man sie als Leiter für den Harnstrahl ansah. Sie sind etwa 30 mm lang, 5—10 mm hoch und an ihrer Basis etwa 3 mm breit, können aber auch beträchtlich größer sein und als zwei Lappen aus der Rima herausragen, wobei sie das Aussehen der Haut und eine bräunliche Färbung annehmen. Das bekannteste Beispiel dieser Hypertrophie bilden die so oft erwähnten Schürzen der Hottentotten und Buschmänner. Nach außen gehen sie unter Bildung einer rinnenartigen Furche in die großen Schamlippen, nach innen in die Schleimhaut des Vorhofes über; die mehr oder weniger deutliche Schleimhautgrenze findet sich an der Basis des Hymens.

Das vordere Ende jeder der beiden kleinen Schamlippen bildet zwei Schenkel (s. Fig. 60), von denen die äußeren ein Dach über der Glans clitoridis formen, das Praeputium clitoridis; die inneren Schenkel heften sich unter einem spitzen Winkel an der unteren Seite der Glans an und bilden das Frenulum clitoridis. Die hinteren Enden der kleinen Labien gehen entweder allmählich in die innere Fläche der großen Schamlippen über (BUDIN[58g]) oder — was bei Jungfrauen die Regel sein dürfte, wie ich LUSCHKA, LUSK[42], COE, CULLINGWORTH[12], LAMB[8] aus eigener Beobachtung bestätigen kann — sie vereinigen sich am vorderen Rand des Dammes unter Bildung eines Bogens, das Frenulum labiorum pudendi.

Die kleinen Schamlippen gehen aus den beiden Rändern der Kloakengrube hervor; entwickelungsgeschichtlich entsprechen sie also der Haut der unteren Fläche des Penis (s. S. 25) und sind somit als Haut- und nicht als Schleimhautgebilde aufzufassen. Ihr anatomisches Verhalten zeigt auch, wie kürzlich BERRY HART[8] besonders betont, mehr Aehnlichkeit mit der Oberhaut als mit einer Schleimhaut,

indem sie bei vollständigem Mangel an Schleimdrüsen mit Epidermis, allerdings von zarter Beschaffenheit, überzogen sind und zahlreiche viel verzweigte Talgdrüsen besitzen sowohl an ihrer inneren wie an ihrer äußeren Fläche (s. Fig. 61); auch das Praeputium clitoridis ist mit Talgdrüsen versehen. Dieselben öffnen sich frei nach außen und sind gleichwertig mit den TYSON'schen Drüsen der männlichen Vorhaut; ihr Sekret, Smegma clitoridis, findet man als dicken weißen Belag nicht allein unter der Vorhaut, sondern auch in der Rinne an der Außenseite der kleinen Labien. Während der Schwangerschaft entwickeln sich die Talgdrüsen ganz besonders (WERTHEIMER [29e]). Nach WEBSTER [23] finden sich außerdem einzelne Schweißdrüsen, besonders in dem vorderen Teil und in dem Praeputium clitoridis. Dagegen fehlt den kleinen Labien, wie der Haut des Penis, jeglicher Haarwuchs. Schleimdrüsen finden sich nirgends; daß die kleinen Schamlippen, solange sie von den großen überdeckt sind, feucht sind, beruht lediglich darauf, daß sie von dem aus der Scheide abfließenden Sekret überrieselt werden. Ihre Grundsubstanz besteht aus lockerem Bindegewebe, worin Bündel glatter Muskelfasern verlaufen (GUSSENBAUER, CARRARD [4a]). Von dem Vorhandensein letzterer hatte ich Gelegenheit auch an den Präparaten des Herrn Dr. WEBSTER in Edinburgh mich zu überzeugen. Die Nymphen sind infolge dieses ihres Gehaltes an Muskelgewebe bis zu einem gewissen Grad erektil wie die Brustwarzen. Es finden sich (WEBSTER) in den kleinen Schamlippen die nämlichen Nervenendigungsgebilde wie überall an feinfühlenden Hautstellen, nämlich VATER-PACINI'sche Körperchen, KRAUSE'sche Endkolben (W. KRAUSE [48b]) und WAGNER-MEISSNER'sche Tastkörperchen (CARRARD [4a]).

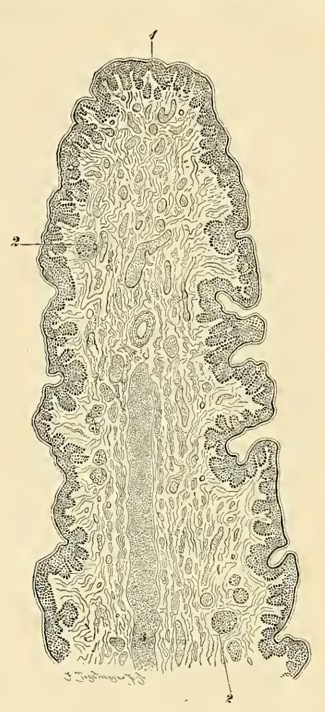


Fig. 61. Frontalschnitt durch die kleine Labie vom Menschen. (Präparat des I. anatom. Instituts zu Berlin.) Schwache Vergrößerung. *1* Freier Rand der kleinen Labie; *2*, *2* Querschnitte von (Talg-)Drüsen; *3* Blutgefäß.

Urethra muliebris.

Die weibliche Harnröhre ist etwa 4 cm lang und besitzt eine etwa 5 mm dicke Wand, welche nach hinten mit der vorderen

Scheidenwand innig verbunden ist unter Bildung des Septum urethro-vaginale. Diese gemeinschaftliche etwa 1 cm dicke Wand ist sehr fest und derb und hat, entsprechend der Gestalt und Ausdehnung der Columna vaginae anterior, eine Breite von $^1/_2$—1 cm.

Im übrigen ist die weibliche Harnröhre sehr dehnbar; jeder erfahrene Gynäkolog hat Fälle gesehen, wo die Harnröhre durch den Gatten allmählich so erweitert worden war, daß sie bequem den Penis aufzunehmen vermochte. Ferner läßt sich die Harnröhre mit Hilfe von Instrumenten in ganz kurzer Zeit so weit dehnen, das man einen Finger in die Blase führen kann.

Entwickelungsgeschichtlich entspricht auf einer gewissen Stufe die weibliche Harnröhre dem der Harnblase zunächst belegenen Abschnitt der männlichen Harnröhre (s. S. 26), aber ohne — bei Erwachsenen — mit demselben gleichwertig zu sein, indem, wie LUSCHKA bereits betont, jeder der beiden Abschnitte durch den verschiedenen späteren Entwickelungsgang seinen besonderen anatomischen Bau erhalten hat.

Die Wand der Harnröhre besteht aus zwei Schichten, nämlich aus der Muskelhaut, Tunica muscularis, und aus der Schleimhaut, Tunica mucosa.

In der Muskelhaut unterscheidet man glatte und quergestreifte Muskelbündel. Die glatten Muskelelemente sind nach innen in längsverlaufenden, nach außen in ringförmigen Bündeln geordnet; zwischen ihnen liegen Bindegewebsfibrillen und elastische Fasern in zahlreicher Menge, so daß die Muskelbündel weit auseinandergedrängt werden (LUSCHKA, JURIÉ [9]). In den hierdurch entstehenden Maschenräumen bilden die Gefäße, besonders die Venen, ein reich verzweigtes Netz, wodurch die glatte Muskelschicht ein schwammiges Aussehen erhält (Corpus spongiosum urethrae). Die Venen ergießen sich teils in die Vena vesicovaginalis (s. S. 34), teils in den Plexus pubicus (LUSCHKA).

Die quergestreiften Muskelbündel liegen nach außen von der glatten Muskulatur, bilden aber keine zusammenhängende Lage in der ganzen Länge der Harnröhre; sie finden sich, auch beim Neugeborenen (DISSE [5]), hauptsächlich am Anfang der Harnröhre als ringförmige Schicht: der Musc. sphincter vesicae. Das untere Ende der Harnröhre besitzt ebenfalls eine vollständige ringförmige Lage quergestreifter Muskelfasern, indem es von Ausläufern des M. sphincter vaginae (LUSCHKA) umschlossen wird.

Längsverlaufende quergestreifte Muskelbündel finden sich (UFFELMANN, LUSCHKA) im oberen Teil der hinteren Harnröhrenwand und verweben sich mit dem M. detrusor urinae.

Die Schleimhaut haftet der Muskelhaut fest an und liegt bei geschlossener Harnröhre in Längsfalten; auf dem Querschnitt zeigt deshalb die weibliche Harnröhre ein sternförmiges Aussehen, wie jeder röhrenförmige Kanal des Körpers, welcher mit Ringmuskulatur versehen ist. Wenn die Harnröhre ausgedehnt wird, so verschwinden diese Falten mit Ausnahme einer von dem Trigonum Lieutaudi bis zur Hälfte herabreichenden Leiste, Crista urethralis, an dem der Columna rugarum anterior entsprechenden mittleren Teil der hinteren Wand (BARKOW [18], LUSCHKA, OBERLÄNDER [2]). Die bindegewebige Grundlage der Schleimhaut enthält zarte elastische Fasern und ist mit einem geschichteten cubischen Epithel überzogen; die

Zellen der tieferen Schicht sind niedriger als die der darüberliegenden (Robin und Cadiat [27b]). An der Oberfläche der Schleimhaut bemerkt man überall kleine grubenförmige Vertiefungen, Lakunen; neben diesen kommen in der Schleimhaut wirkliche Drüschen vor mit acinösem Bau (v. Kölliker, Oberdieck [1], Schüller [28], Robin und Cadiat, Oberländer [2]), welche den Littre'schen Drüsen beim Mann gleichzustellen sind; sie sind besonders zahlreich vorhanden am Anfang der Harnröhre und enthalten (Luschka) an dieser Stelle bei alten Leuten öfters braune, den Prostatasteinen ähnliche Körnchen. Aehnliche, wenn auch öfters mangelhaft (Oberdieck) entwickelte, kurze Drüsen finden sich an der Harnröhrenmündung, nämlich die bereits erwähnten para-urethralen Gänge, welche neben der Harnröhre, auf dem hinteren Rand derselben, sich öffnen. Diese Drüsengänge sind, besonders bei Tieren, schon den älteren Anatomen bekannt gewesen und hießen früher die Malpighi'schen Gänge; vor einigen Jahren sind sie von dem Amerikaner Skene [43], dann von Schüller, v. Kölliker [37] u. a. beim Menschen genauer beschrieben und entwickelungsgeschichtlich (Dohrn [9], Schüller, van Ackeren [3] W. Nagel [11a]) studiert worden. Eine Zeit lang sind sie irrtümlich als die Reste der Wolff'schen (Gartner'schen) Gänge angesehen worden (s. S. 99). Die sog. para-urethralen Gänge werden zuerst angelegt bei Embryonen von 7—9 cm Rumpflänge als Einstülpungen des Epithels des Sinus urogenitalis; um diese Zeit sind aber die Gartner'schen (Wolff'schen) Gänge bereits bis auf die bekannten, im Bereich des Ligamentum latum liegenden Bruchstücke verschwunden.

Die Arterien der weiblichen Harnröhre stammen teils aus der A. vesicalis, teils aus einem der A. bulbo-urethralis des Mannes entsprechenden Zweig der A. pudenda interna.

Die Lymphgefäße sind wie an allen übrigen Schleimhäuten des weiblichen Genitalapparates reichlich vertreten und gehen in die Lymphgefäße der Blase über.

Die Nerven stammen teils aus dem N. pudendus, teils aus dem Symphaticus auf dem Weg durch den Plexus hypogastricus.

Clitoris.

Der Kitzler, welcher entwickelungsgeschichtlich dem Penis des Mannes entspricht und wie dieser aus dem Geschlechtshöcker hervorgegangen ist, besteht aus den Schenkeln, Crura clitoridis, und dem Körper, Corpus clitoridis, mit der Eichel, Glans clitoridis.

Die Schenkel, zwei an Zahl, sind beiderseits an dem vorderen Rand des absteigenden Schambeinastes und des aufsteigenden Sitzbeinastes angeheftet und werden von dem M. ischio-cavernosus umhüllt (s. S. 112); ihre unteren zugespitzten Enden reichen etwa halbwegs bis zum Steißbeinhöcker herab. Ihre vorderen, allmählich dicker werdenden Enden vereinigen sich unterhalb des Arcus pubis zu dem Schaft oder Körper der Clitoris, welcher, selbst im erigierten Zustand, etwa nur 2 cm lang ist und welcher, unter Bildung eines spitzen, nach unten offenen Winkels, knieförmig nach abwärts gebogen ist. Die Schenkel und der Körper der Clitoris bestehen aus kavernösem Gewebe, welches von einer fibrösen Hülle umschlossen wird; diese bildet im Bereich des Schaftes eine mediane, hier und dort durchbrochene Scheidewand, Septum corporum cavernos. Die fibröse Um-

hüllung des Corpus clitoridis (siehe S. 112) geht in das Ligamentum suspensorium clitoridis über, mittels welches der Körper, bis zu dem genannten Knickungswinkel an dem vorderen unteren Rand der Symphyse angeheftet ist. Nach TESTUT erreicht das Lig. suspens. clitoridis die Linea alba der Bauchwand.

Die Eichel ist hirse- bis erbsengroß und hat eine mit der männlichen Glans im wesentlichen übereinstimmende Gestalt, nur ist sie nicht wie diese von der Harnröhre durchbohrt und trägt an ihrer unteren Fläche einen dreieckigen Einschnitt, welcher durch die Anheftung des Frenulum clitoridis (s. S. 108) gebildet und begrenzt wird. Die Glans besteht ebenfalls aus kavernösem Gewebe, sitzt hutähnlich dem verdünnten Ende des Corpus clitoridis auf und wird von zarter Haut überzogen; die tiefe Epithelschicht dieser Haut besteht, wie überall an der Epidermis, aus Cylinderzellen, die oberflächlichen aus kubischen bezw. platten Zellen.

Die Haut der Glans ist mit zahlreichen Papillen versehen, welche teils Blutgefäßschlingen, teils Nervenenden, die sog. „Endkolben“, enthalten (LUSCHKA, W. KRAUSE, IZQUIERDO [11]). Nach WEBSTER finden sich außerdem als Nervenenden in der Haut der Clitoris, obwohl in geringer Zahl, MEISSNER'sche und PACINI'sche Körperchen, letztere besonders an der Umschlagstelle des Praeputiums.

Die Arterien der Clitoris stammen aus der A. pudenda interna und gehen als A. profunda rechts und links in das Crus clitoridis ein, als Aa. dorsales clitoridis versorgen sie das Gewebe der Glans. Der Abfluß des Blutes wird durch die Vena dorsalis clitoridis bewirkt, welche, unter den Arcus pubis ziehend, in den Plexus pudendalis sich ergießt; die Venen der Glans clitoridis münden in die Pars intermedia des Bulbus vestibuli (KOBELT). Die Nerven entspringen teils aus dem sympathischen Plexus hypogastricus, teils — als Nervi dorsales clitoridis — aus dem N. pudendus.

Musculi ischio-cavernosi.

Jeder Schenkel der Clitoris ist an seiner freien Oberfläche von dem spindelförmigen Musculus ischio-cavernosus umhüllt, welcher an der inneren Fläche des Sitzbeinhöckers entspringt und dem Arcus pubis entlangzieht (Fig. 11). Sein hinteres Ende ist vorwiegend fleischig, sein mittlerer Abschnitt enthält viele sehnige Züge, vorn geht er in eine Aponeurose, Fascia clitoritis über, welche mit der der anderen Seite das hintere Ende des Corpus clitoridis nach Art einer fibrösen Hülle umschließt.

Bulbus vestibuli.

Die Vorhofszwiebel ist, wie KOBELT [28] zuerst nachgewiesen hat, ihrem Ursprung und ihrer Entwickelung nach gleichwertig mit dem Corpus cavernosum urethrae beim Manne, dessen beide Seitenhälften durch Offenbleiben des vorderen Teiles der Kloakengrube auseinandergewichen sind. Der Bulbus liegt zwischen Vorhof und Arcus pubis und umfaßt den ersteren hufeisenförmig vorn und zu beiden Seiten (s. Fig. 62). Das kolbige, dem Bulbus urethrae des Mannes entsprechende hintere Ende einer jeden Seitenhälfte reicht bis zu (oder etwas über) der BARTHOLIN'schen Drüse, während das vordere verjüngte Ende mit dem der anderen Seitenhälfte eine schmale Verbindungsbrücke, Pars intermedia, bildet, welche die Harnröhrenmündung vorn umschließt und in das Gewebe der Glans

clitoridis übergeht (s. Fig. 11). Der Bulbus besteht hauptsächlich aus stark geschlängelten und vielfach miteinander anastomosierenden Blutgefäßen, welche durch dünne Bindegewebsbalken voneinander geschieden sind und welche von einer gemeinschaftlichen, dünnen bindegewebigen Hülle umschlossen werden. Auf dem Durchschnitt hat der Bulbus ein schwammiges Aussehen, besitzt alle Eigenschaften eines kavernösen Gewebes und ist imstande, bedeutend anzuschwellen, sobald — bei geschlechtlicher Erregung — der Zufluß vermehrt und der Abfluß behindert wird, ähnlich der Erektion des Penis. Jede Seitenhälfte des Bulbus hat in vollkommen geschwelltem Zustand eine Länge von etwa 3,5 cm, eine Breite von etwa 1,5 cm und eine Dicke von etwa 1 cm (Sappey, Luschka).

Die Blutzufuhr zum Bulbus geschieht teils durch die aus der A. pudenda stammende A. bulbosa, welche in das hintere Ende eintritt, teils durch einen dünnen Zweig der A. profunda clitoridis, welcher jederseits unter dem Schenkel der Clitoris in das Mittelstück sich einsenkt (Kobelt, Gussenbauer [18]).

Der Abzug des Blutes aus dem Bulbus findet hauptsächlich durch größere Venenstämme statt, welche aus dem hinteren Ende einer jeden Seitenhälfte hervorkommen und welche teils in die Vena pudenda, teils in die Vena haemorrhoidalis (inferior) einmünden (Kobelt), aber auch durch ansehnliche Aeste mit dem Plexus venosus vaginalis in Verbindung stehen (Gussenbauer [18]).

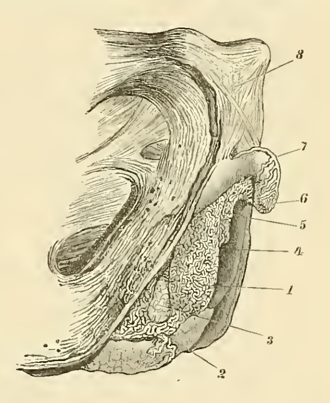


Fig. 62. Bulbus vestibuli und Clitoris von der Seite gesehen. (Nach Kobelt.) *1* rechter Bulbus vestibuli; *2* Venen, welche am unteren Ende des Bulbus hervorkommen und in die Vena pudenda sich ergießen; *3* Bartholinsche Drüse; *4* Orificium vaginae; *5* Pars intermedia: *6* Glans clitoridis, die Clitoridis etwas in die Höhe gezogen; *7* Vena dorsalis clitoridis; *8* Symphysis pubis.

Die Venen an dem vorderen Ende und an der Pars intermedia stehen teils mit dem Venensystem der Glans clitoridis, teils mit dem in und unter der Schleimhaut des Vestibulums belegenen Venennetz in Verbindung (Gussenbauer); diese Gefäße sind als Abzugskanäle für einen Teil des Blutes aus dem Vorhof und aus der Eichel zu betrachten, welches also seinen Weg durch den Bulbus nehmen muß (Kobelt). Die spärlichen sympathischen Nerven des Bulbus stammen aus dem Plexus hypogastricus.

Glandulae vestibulares majores (Bartholini).

Diese von Duverney 1676 bei der Kuh, von Caspar Bartholin 1680 beim Menschen entdeckten, in Vergessenheit geratenen und später von Tiedemann und Huguier beschriebenen, den Cowperschen Drüsen beim Manne entsprechenden Drüsen entwickeln sich

beim Menschen jederseits als eine knospenartige, anfangs solide Ausstülpung des Epithels des Canalis urogenitalis. In der Regel wird diese Anlage bei Embryonen von 4—5 cm Rumpflänge zuerst sichtbar, wie ich TOURNEUX[14] und V. MÜLLER[31] bestätigen kann; aus ihr heraus bildet sich, gleichen Schritt haltend mit der Entwickelung der Geschlechtsteile, das Organ durch Bildung von Epithelsprossen, welche nach und nach hohl werden. Bei Embryonen von etwa 21 cm Rumpflänge, also wenn Uterus und Vagina vollkommen voneinander getrennt sind und der Canalis urogenitalis zum Vestibulum geworden ist, ist die Drüse histogenetisch fertig (V. MÜLLER) obwohl noch im Wachstum begriffen. Sie hat von Anfang an das Aussehen eines einfachen Schlauchs, welcher sich später verzweigt, und muß deshalb zu den tubulösen Drüsen gerechnet werden (FLEMMING, STÖHR[59], V. MÜLLER).

Die Endkammern mit den Schleimzellen fangen an sich zu entwickeln bei Embryonen von 12—15 cm Rumpflänge. Die Schleimzellen sind bald nach ihrem Auftreten funktionsfähig; denn bei Embryonen der genannten Größe läßt sich bereits mittels mikroskopischer Färbweisen Schleim (Mucin) in der Drüsenanlage nachweisen (V. MÜLLER).

Bei Erwachsenen ist die Drüse erbsen- bis bohnengroß, wiegt 4—5 g und liegt jederseits in der Seitenwand des Vorhofes nach hinten von der Mittellinie dicht an dem hinteren Ende des Bulbus, manchmal mit einem kleineren Teil unter demselben; mitunter ragen sogar einzelne Drüsenläppchen in das Gewebe des Bulbus hinein. Sie wird von dem Musculus bulbo-cavernosus überdeckt, so daß man also diesen durchschneiden muß, um sie zu sehen; hinter — zum Teil über — ihr zieht der M. perinei superficialis von der Mittellinie des Dammes, bezw. von der Scheidenwand, vorbei bis zum aufsteigenden Sitzbeinast (Figg. 11 und 62).

Die Drüse wird durch zwischengelagertes (quergestreiftes) Muskel- und Bindegewebe, welches die Gefäße und Nerven führt, in mehrere Abteilungen zerlegt; in dem Stroma innerhalb der einzelnen Drüsenlappen finden sich glatte Muskelfasern (DE SINÉTY[42d]), Gefäße und — wie V. MÜLLER kürzlich nachgewiesen hat — zahlreiche Nerven.

Die absondernden Endkammern der Drüse sind ausgekleidet mit becherförmigen Schleimzellen mit wandständigem Kern. Die Sammelkanäle der einzelnen Drüsenläppchen vereinigen sich an der vorderen inneren Fläche der Drüse zu einem gemeinschaftlichen, gegen die Mündung hin allmählich enger werdenden Ausführungsgang, welcher etwa die Länge eines Fingernagels besitzt und dicht vor der Drüse eine bauchige Erweiterung zeigt. Der Ausführungsgang, dessen Wand glatte Muskelfasern enthält, ist in seiner ganzen Länge mit kleinen schlauchförmigen Schleimdrüsen versehen; sein Endstück ist — wie der Vorhof — mit geschichtetem Pflasterepithel, sein Hauptstück mit Cylinderepithel ausgekleidet und er mündet mit einer feinen, etwa 0,5 mm weiten Oeffnung in den Vorhof, in der Rinne zwischen Hymen und Nymphe, dicht an dem Hymen, bezw. an den Carunculae myrtiformes, aber doch an der Innenseite des Labium minus (CULLINGWORTH[12]).

Das Sekret der BARTHOLIN'schen Drüsen ist ein zäher, weißlicher Schleim, welcher wohl dazu bestimmt ist, das Vestibulum in actu coeundi feucht und schlüpfrig zu machen.

Nach der allgemeinen Annahme kann das Sekret stoßweiße und plötzlich nach Art der Ejakulation beim Mann entleert werden. Nach WALDEYER fehlt die Drüse zuweilen auf einer oder beiden Seiten, zuweilen besteht sie aus mehreren getrennten kleinen Abteilungen (DE SINÉTY [12d]). Verdoppelung des Ausführungsganges ist von TROST [20a] beobachtet worden.

Außer den BARTHOLIN'schen Drüsen kommen noch in der Schleimhaut des Vorhofes, besonders zwischen Harnröhrenmündung und Scheideneingang, kleine Schleimdrüsen vor, Glandulae vestibulares minores (GEGENBAUR, HOFFMANN, TOLDT). Diese Drüsen, welche zuweilen das Orificium vaginae kranzartig umgeben, (V. MÜLLER [31a], bei Neugeborenen), sind teils kurze einfache Schläuche und können also leicht mit Lakunen verwechselt werden, teils sind sie fingerförmig verzweigt bei einer Länge von etwa ½ mm (V. MÜLLER).

Musculi bulbo-cavernosi (siehe Fig. 11).

Der Musculus bulbo-cavernosus (= Constrictor cunni, KOBELT, LUSCHKA) entspringt (KOBELT, LUSCHKA, LENTSCHEWSKY [12a] u. a., jederseits mit seiner Hauptmasse von der Dammfascie etwa in der Mitte zwischen Anus und Tuber os. ischii, mit einem viel schwächeren inneren Teil von dem vorderen Rand des Sphincter ani. Nachdem er noch an seinem äußeren Rand einige schmale Bündel von dem M. transversus perinei superficialis aufgenommen hat, zieht der M. bulbocavernosus als ein etwa 7 mm bandartiger Streifen über die BARTHOLIN'sche Drüse und über den Bulbus vestibuli hinweg nach vorn. Hier umfaßt er mit seinem vorderen geteilten sehnigen Ende gabelförmig das Corpus clitoridis und bildet mit dem Muskel der anderen Seite eine fibröse Scheide, welche die Vena dorsalis clitoridis mit umfaßt, die zum vorderen Ende des Bulbus hinziehenden Venen dagegen freiläßt.

7. Mammae.

Die weiblichen Brüste.

Beim menschlichen Weibe sitzen die Mammae zu beiden Seiten des Brustbeins, auf dem M. pectoralis major und zum kleineren Teil auf dem M. serratus anticus magnus (LUSCHKA). Sie nehmen den ganzen Raum zwischen Brustbein und Achselhöhle ein und sind durch eine dem Brustbein entsprechende Furche, den Sinus, Busen, voneinander getrennt. Ihre Gestalt ist bei jungfräulichen Individuen meist halbkugelig; auf den Statuen aus der Blütezeit der hellenischen Kunst (Venus von Milo in Louvre) hat die Mamma die Form eines breiten Kegels, dessen untere Wand etwas steiler ist als die obere. Auf der Höhe der Wölbung trägt jede Mamma eine warzenartige Hervorragung, Papilla mammae, die Brustwarze, welche von dem Warzenhof, Areola, umgeben ist. Bei festsitzender Mamma befindet sich die Warze in der Höhe der 4. Rippe; die Entfernung zwischen den beiden Warzen, welche an den klassischen Statuen nicht direkt nach vorn, sondern etwas nach außen gekehrt sind, beträgt 18,5 cm (G. SCHADOW [8]). Der wagerechte Durchmesser der Mamma beträgt 11—12 cm, der senkrechte 10 cm, die Höhe derselben 5—6 cm (SAPPEY, TESTUT). Nach LIHARZIK [26] erhält man

8*

— für künstlerische Zwecke — eine schöne und wohlproportionierte Form der Brust bei erwachsenen Jungfrauen dadurch, „wenn man sich die Brustwarze als den Mittelpunkt eines Kreises denkt, dessen Halbmesser bis zum Rand des Brustbeins reicht, und auf welchem Kreise die Brust ein Kugelsegment von der Höhe des dritten Teiles des Kreisdurchmessers bildet“.

Die Form und Größe der Brust ist nun in Wirklichkeit eine sehr verschiedene; sie ist in den heißen Zonen viel stärker entwickelt als in den kalten, in den Thälern und in sumpfigen Ländern mehr als im Gebirge und in trockenen Ländern. Von praktischer Wichtigkeit ist es, zu wissen, daß eine große, anscheinend wohlgebaute Brust nicht immer ohne weiteres zum Säugen vorzugsweise geeignet ist, weil die Größe derselben durch eine starke Entwickelung ihrer Fettschicht bedingt sein kann bei gleichzeitig schwach entwickeltem Drüsenkörper. Das Gewicht der Brustdrüse (Corpus mammae) beträgt bei der Geburt 0,3—0,6 g, bei jungen Mädchen 150—200 g, bei der Stillenden 400—500 g bis zu 800—900 g (Puech, Testut [5a]).

Bei eingetretener Schwangerschaft und besonders während ihrer Thätigkeit nehmen die Brüste bedeutend an Größe zu, und ihre Haut wird stark gedehnt. Das augenfälligste und bekannteste Beispiel dieser Art findet sich bei einigen afrikanischen Völkern, deren Frauen dem auf ihrem Rücken getragenen Säugling die Brust über die Schulter hinweg reichen. Nach beendeter Thätigkeit werden die Brüste schlaff und hängend; jenseits des Klimakteriums, nach Schwund des Fettgewebes und Schrumpfung des Drüsenkörpers bis auf eine kleine Menge von fibrösem Bindegewebe, welche dicht unter der Haut liegt, verlieren sie ihre Form vollständig und stellen bei Greisinnen zwei schlaffe Hautfalten dar.

Brustwarze und Warzenhof haben bei Jungfrauen eine Rosafarbe, die bei eintretender Schwangerschaft für gewöhnlich in eine dunkelbraune sich verwandelt. Die Warze der jungfräulichen Brust hat eine kegelförmige Gestalt und zeigt an ihrer Oberfläche zahlreiche seichte Furchen von verschiedener Ausdehnung. Bei Frauen, die ihre Kinder gestillt haben, ist die Warze knopfförmig und trägt ringsum an ihrer Basis eine Einschnürung, die Furchen an ihrer Oberfläche sind stellenweise tiefer. Ihre durchschnittliche Höhe beträgt 10—11 mm (Sappey); manchmal ist indessen die Warze sehr viel niedriger, mitunter sogar eingesunken, ohne daß sie deshalb zum Saugen untauglich wird; die Hauptsache ist, daß sie genügend erektionsfähig ist (s. unten).

Der Warzenhof umgiebt die Warze ringförmig als eine etwa 4—5 cm breite Zone; während der Schwangerschaft nimmt sie jedoch bedeutend an Umfang zu und bedeckt mitunter, wie ich an Schwangeren in der Charité gesehen habe, bei einem Durchmesser von 8 cm fast die Hälfte der Brustoberfläche. Die Haut des Warzenhofes zeigt, besonders während der Schwangerschaft, zahlreiche feine Runzeln und mehrere stecknadelkopfgroße Knötchen, die Montgomery'schen Drüsen, Glandulae areolares. In ruhendem Zustande, bei Virgines, wo sie viel kleiner sind, werden die Drüschen zuweilen Morgagni'sche Knötchen genannt. Rein [11] hat durch entwickelungsgeschichtliche Studien die Annahme von Montgomery [24], Duval [14] und Pinard [14a] bestätigt, daß diese Drüsen rudimentäre Milchdrüsen darstellen.

Die Milchdrüsen bilden eine Eigentümlichkeit der Säugetiere; sie finden sich jedoch nicht ausschließlich bei dem weiblichen Geschlecht, sondern sind, wie wir weiter unten sehen werden, auch bei männlichen Individuen angelegt. Aus dieser Thatsache vermutete bekanntlich Darwin [3 a], daß von den Urzeugern der Säugetierklasse beide Geschlechter Milch absonderten und damit ihre Jungen ernährten. Unter Umständen kann die Brustdrüse sich bei Männern, ähnlich wie beim Weibe, in den Pubertätsjahren weiter entwickeln. Aus der älteren Litteratur (siehe z. B. bei Altmann [12]) sind Beispiele einer derartigen ungewöhnlichen Entwickelung der männlichen Brustdrüse hinreichend bekannt. In den letzteren Jahren hat Morgan [26 a] einen Fall beschrieben, wo bei einem Seemann die rechte Brustdrüse mit dem 16. Jahre sich stärker zu entwickeln anfing und jetzt einer wohl entwickelten weiblichen Mamma glich, nur war die Warze etwas kleiner. Ferner ist es eine bekannte Thatsache, daß man bei Männern mit mißgebildeten äußeren Genitalien (Hypospadie, bei den sogenannten „Hermaphroditen") sehr häufig vollständig entwickelte weibliche Brüste findet.

Die Zahl der Milchdrüsen ist bei den Tieren verschieden und steht in einem gewissen Zusammenhang mit der Zahl der Jungen eines Wurfes; im allgemeinen ist die Zahl der Brustdrüsen doppelt so groß als diejenige der jedesmal geborenen Früchte.

Die Insectivoren haben die größte Anzahl Milchdrüsen, von 7 bis 11 Paar, die Carnivoren 2 bis 5 Paar; sie sitzen an der Bauchseite des Tieres in zwei Reihen, welche nach der Inguinalgegend hin konvergieren. Bei den niedrigst stehenden Säugetieren sind die Milchdrüsen fast ausschließlich inguinal, bei den höher stehenden ausschließlich pectoral. Die Tiere mit Milchdrüsen in der Leistengegend (Wiederkäuer, Einhufer) und und am Abdomen stehen in der Mitte.

Diese zoologische Thatsache ist von Bedeutung (Leichtenstern [11 a], R. Williams [35 d]) bei der Wertstellung der überzähligen Milchdrüsen, welche bei Menschen, und zwar häufiger (Leichtenstern, Bruce [59 b]) beim männlichen als beim weiblichen Geschlecht, gar nicht selten beobachtet werden.

Bei den überzähligen Mammae handelt es sich meistens — bei Männern — nur um eine deutliche pigmentierte Warze mit oder ohne Warzenhof (Polythelie). Beim Weibe ist die Polythelie (Hyperthelie) am häufigsten mit Polymastie (Hypermastie) verbunden (Leichtenstern), indem unter der Warze noch Drüsengewebe, wenn auch in geringer Menge, liegt. Bei stillenden Frauen fließt aus den überzähligen Warzen Milch entweder von selbst ab oder läßt sich auf Druck entleeren.

Eine Zusammenstellung der vorliegenden Beobachtungen hat das interessante Ergebnis gehabt (Leichtenstern), daß die überzähligen Drüsen an Stellen gefunden werden, welche denjenigen entsprechen, wo die Milchdrüse bei den mehrdrüsigen Tieren sitzen. Nach Leichtenstern kommen die überzähligen Brustwarzen am häufigsten (in 91 Proz. der [105] Fälle) an der Vorderseite des Körpers vor; in 94 Proz. dieser Fälle hatten sie ihren Sitz unterhalb der normalen Warze, meistens einwärts von der Mamillarlinie. In seltenen Fällen (3 unter 96 mit Sitz an der vorderen Körperfläche) befinden sich die überzähligen Warzen oberhalb der normalen, sie stehen dann ausnahmslos nach außen von der Mamillarlinie. Meistens ist die Anomalie nur auf einer Seite vorhanden (61 mal unter 105 Fällen) und häufiger links als rechts (unter 50 Fällen 34 mal links, 16 mal rechts).

Hiermit stehen die Beobachtungen von v. Bardeleben [16] in Uebereinstimmung, welcher aus den Beobachtungen der Militärärzte festgestellt hat, daß fast sämtliche überzählige Brustwarzen bei Männern unterhalb der normal vorhandenen saßen. Unter den beobachteten 150 Fällen (6,21 Proz. aller Untersuchten) fanden sich die überzähligen Warzen 76 mal nur links, 44 mal nur rechts, 31 mal beiderseits; die slavische Bevölkerung zeigt mehr Hyperthelie als die germanische.

Im Anschluß an den Ausspruch Darwin's [3a], daß überzählige Mammae bei Menschen kaum vorkommen würden, falls nicht die frühen Vorfahren des Menschengeschlechts mehr als ein Paar Milchdrüsen gehabt hätten, entwirft Williams [35d], gestützt auf den erwähnten Thatsachen, eine Skizze eines solchen Individuums. Die angenommenen Vorfahren aus längst verschwundener Zeit haben wenigstens 7 Paar Milchdrüsen gehabt, welche auf der vorderen Seite des Körpers ihren Platz hatten. Von den 6 verloren gegangenen Drüsenpaaren saßen drei oberhalb dem erhaltenen Paar und nach außen von der Mamillarlinie, die drei anderen unterhalb demselben und nach innen von der Mamillarlinie.

Die beobachteten Fälle von überzähligen Milchdrüsen lassen sich in der überwiegenden Mehrzahl der Williams'schen Idealgestalt der mehrdrüsigen Vorfahren des Menschen zwanglos anpassen. In mehr als $^3/_4$ aller Beobachtungen saß die überzählige Warze dicht unterhalb der normalen Milchdrüse, einwärts von der Mamillarlinie, ein- oder beiderseitig; ihr Sitz würde dem 5. Paare der Williams'schen Gestalt entsprechen. In einigen wenigen Fällen sind überzählige Brustwarzen entsprechend dem 6. Paare der Idealgestalt gesehen worden. Abdominal sitzende, dem 7. Paare entsprechend, sind in drei Fällen bekannt. Inguinal sitzende Warzen sind beim Menschen bis jetzt nicht gesehen worden (Leichtenstern); bei einigen höher stehenden Tieren (Rhinolophidae, bei einigen Lemurarten) finden sich jedoch in der Inguinalgegend rudimentäre Milchdrüsen (Williams).

Ihrem Sitze nach, dem 3., 2. und 1. Paare entsprechend, sind 12 mal überzählige Brustwarzen (unter 166 Fällen, Williams) beobachtet worden; von diesen saßen 5 in der Achselhöhle (dem ersten Paar der Williams'schen Gestalt entsprechend). Seit dieser Zusammenstellung sind noch mehrere Fälle von axillärem Sitz bekannt geworden (bei Goldberger [11a]). In dem einzig dastehenden Falle von Neugebauer [11b] mit 8 überzähligen Brustwarzen saß jederseits eine Warze ohne Hof in den beiden Achselhöhlen, aus welchen Milch heraussickerte, sobald das Kind an der normalen Warze saugte. Bei Tieren sind Mammae in der Achselhöhle selten; sie werden jedoch gefunden bei einer Fledermausart (Pteropi), beim fliegenden Lemur (Galeopithecus) und, nach Bonnet, beim langgeschwänzten Schuppentier.

Ueber die genannten Stellen hinaus sind ganz selten überzählige Warzen beobachtet worden, und Williams meint, daß alle diese Fälle mit kritischen Augen betrachtet werden müssen, da Verwechselungen mit anderen Bildungen doch möglich sind. Er hebt aber hervor, daß man bei verschiedenen Tierarten entweder normal oder ausnahmsweise Milchdrüsen, wenn auch mitunter im verkümmerten Zustand, an entsprechenden Stellen findet, wo beim Menschen (auf dem Rücken, in der Nähe des Acromions, an der Außenseite des linken Oberschenkels [Robert], an der Innenseite des rechten Oberschenkels [Testut, als inguinalsitzend von Blanchard [44d] aufgefaßt], in der linken großen Labie [Hartung [9a]], in der Mittellinie der vorderen Körperfläche [Bartels [19a],

bei Williams]) diese seltenen Fälle von „Mammae erraticae“ gesehen worden sind. Bei einer 27-jährigen Virgo sah ich an der Außenseite des linken Oberschenkels, an derselben Stelle, wo auf der Abbildung bei Hirst und Piersol [39 b] (Fig. 6, Seite 71, 1. Bd.) eine absondernde Milchdrüse sich findet, eine rundliche, braun pigmentierte, mit einzelnen feinen Haaren besetzte, runzelige Stelle, $2^1/_2 \times 3$ cm im Durchmesser, welche in der Mitte eine kleine warzenartige Erhabenheit trug. Das Ganze sah aus wie ein Warzenhof mit einer kleinen Warze. Bei demselben Individuum fanden sich unterhalb der linken Brust in der Mamillarlinie (vielleicht etwas nach innen von ihr) eine kleine warzenartige Erhabenheit ohne Hof, und an der Außenseite des rechten Schenkels dicht über dem Knie ein gewöhnlicher Naevus. Williams betrachtet die Mammae erraticae als eine Rückkehr zu Entwickelungsstufen des Menschengeschlechtes, welche viel älter sind als die bei gewöhnlicher Polymastie wiederkehrenden.

Die überzähligen Milchdrüsen haben noch die praktische Bedeutung, daß zuweilen Carcinome aus ihnen entstehen (siehe u. a. Cameron [2 a], R. Williams [35 e]).

Entwickelung der Milchdrüsen.

Nach Rein [11] geschieht die erste Anlage der Milchdrüse gleichzeitig mit der Schließung der Kiemenspalte. Die erste Spur derselben findet man beim Menschen im zweiten Monat der Schwangerschaft und sie besteht in einer hügelartigen Verdickung des Epithels der Oberhaut, und zwar der Cylinderzellen (Malpighi’schen Schicht) desselben (Kölliker [34 a], Huss [58], Rein) (Fig. 63). Die erste Erscheinung der Anlage gleicht sich bei den verschiedenen Arten der Säuger (Rein) und in der Regel erscheinen so viele Epithelhügel, wie das Individuum später Milchdrüsen trägt (Rein).

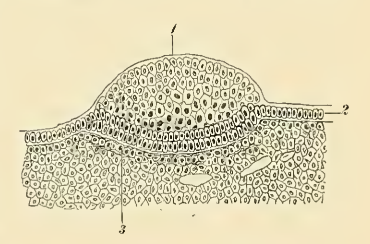


Fig. 63. Linsenförmige Anlage der Milchdrüse (Mammartasche) von einem 17 mm langen Kaninchenembryo. (Nach Rein). *1* Epithelhügel; 2 Cylinderschicht; *3* Anlage der Warzenzone.

Eine noch frühere Entwickelungsstufe hat O. Schultze [27] beobachtet; nach ihm erkennt man bei Schweinsembryonen von ungefähr 1,5 cm Scheitelsteißlänge (und bei einigen anderen Säugetierembryonen) eine feine, durch ihre mehr weißliche Farbe auffallende, leistenförmige Erhabenheit („Milchlinie“), welche von der Wurzel des vorderen Extremitätenstummels zu derjenigen des hinteren sich erstreckt.

Im Verlauf der Milchlinie bilden sich später in etwas wechselnder Entfernung spindelförmige Anschwellungen, welche die Anlagen der Milchdrüsen darstellen; ihre Zahl entspricht derjenigen der späteren Drüsen. Kurz darauf beginnt eine Resorption der zwischen den primitiven Zitzen gelegenen Strecken der Milchlinie derart, daß zugleich die anfangs in der Richtung der Linie gestreckten spindelförmigen Anschwellungen sich abrunden.

Unter gleichzeitiger Vermehrung seiner Zellen senkt sich der Epithelhügel in das unterliegende Cutisgewebe hinein, wobei er zunächst eine linsenförmige, später eine kolbenförmige oder zapfenförmige Gestalt annimmt. Mit diesen Veränderung an der Epithelanlage geht Hand in Hand eine Vermehrung der umgebenden Bindegewebszellen der Cutis, so daß der Epithelzapfen wie von einem Mantel von dichtgedrängten Bindegewebszellen umgeben ist (Fig. 64). Innerhalb dieses Mantels, welcher die Anlage der Warzenzone darstellt, treten alsbald zarte Bindegewebs- und glatte Muskelfasern auf. Um sie herum bildet sich aus dem Gewebe der Cutis, durch einfache Wucherung der Elemente derselben, eine zweite Zone, die Anlage des Stromas der Drüse.

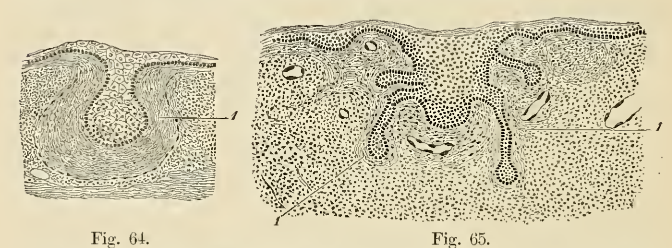


Fig. 64. Fig. 65.

Fig. 64. Kolbenförmige Anlage der Mammartasche von einem 45 mm langen Kaninchenembryo. (Nach Rein.) *1* Warzenzone mit Anlage der glatten Muskelfaser; Blutgefäßkranz um die Warzenzone herum.

Fig. 65. Anlage der Milchdrüse bei einem menschlichen Embryo von 25 cm Länge. (Nach Karl Basch.) Das Epithel der Mammartasche zeigt mehrere (primäre) Sprossen; *1* Anlage des Stromas mit Gefäßdurchschnitten.

Wie Klaatsch [17] nachgewiesen hat, stellt der Epithelzapfen nicht die Anlage der eigentlichen Drüse dar, sondern die eben beschriebene Entwickelungtstufe ist als eine Einsenkung des Integuments, als die Bildung einer Mammartasche (im Sinne von Gegenbaur, siehe Seite 121) aufzufassen. Die Bildung der Drüse fängt erst auf der nächsten Entwickelungsstufe (Fig 65) an. Auf dieser nimmt die Warzenzone an Dicke zu, gleichzeitig fängt der Epithelzapfen an (Fig. 65), solide Sprossen (Langer [4], Kölliker, Huss, Basch [22]) durch die Warzenzone hindurch in die Stromazone zu treiben (Rein). Diese primären Sprossen stellen die späteren Ausführungsgänge der Drüse dar und erscheinen in einer den Verhältnissen bei Erwachsenen entsprechenden Zahl. Bei Tieren, deren Zitzen nur einen oder zwei Ausführungsgänge besitzen, treten demgemäß nur einer oder zwei primäre Sprossen des Epithelzapfens auf (Rein).

Während dieser Veränderungen in den tieferen Schichten der Drüsenanlage findet ein Zerfall („Verhornung“ nach Rein) und Abstoßung der Zellen in der Mitte des Epithelzapfens statt, wodurch derselbe, welcher ursprünglich vorgewölbt war, dann abgeflacht wurde, jetzt ausgehöhlt wird.

Soweit ist die Entwickelung der Milchdrüse vorgeschritten im 7. Monat der Schwangerschaft. Die Epithelsprossen wachsen indessen weiter in das Stroma hinein, werden hohl und verzweigen sich. Aus

den anfangs soliden Verzweigungen („sekundären Sprossen“) bilden sich die Milchgänge und die Endkammern (acini), so daß man beim Neugeborenen demnach folgende Teile unterscheiden kann: die Milchgänge mit den Endkammern und die Ausführungsgänge; letztere zeigen dicht vor dem Abgang der Milchgänge eine Erweiterung, Sinus lactiferus, werden aber gegen ihre Mündung hin enger. Das Epithel der Kanäle ist in zwei Schichten geordnet (Benda [26]): eine innere Schicht aus Cylinderzellen und eine äußere (wandständige) aus cubischen (chromatinarmen). Die zweischichtige Epithelanordnung hält sich nach Benda u. a. während der ganzen weiteren Entwickelung der Milchdrüse bis zum Uebergang zu Thätigkeit. Die ursprüngliche vielfache Schichtung des Cylinderepithels hält sich nur an den oberen Teilen der Kanäle und in den unteren blinden Enden, wo die Wucherung und Teilung der Gänge vor sich gehen (Benda). Unter und zwischen den Kanalsystemen liegt das Stromagewebe, in welches hinein die Bildung der Drüse ja stattgefunden hat und durch welches dieselbe in einzelne Lappen getrennt wird; die Zahl der Lappen entspricht den vorhandenen Ausführungsgängen. Fett findet sich anfänglich nur in dem unterhalb der Drüse belegenen Gewebe, später auch in der seitlichen Umgebung der Drüse. Im Bereich der Warzenzone finden sich Bündel glatter Muskelfasern in reichlicher Menge (Anlage des M. sous-aréolaire, Sappey).

Die Warze bildet sich durch Erhebung des mittleren Teils der Warzenzone aus der Mammartasche heraus im Laufe der letzten zwei Monate der Schwangerschaft. Nach Basch hat dieser Vorgang erst nach der Geburt, bei Kindern zwischen 53 und 60 cm Länge, statt. Die trichterförmigen Mündungen der Ausführungsgänge befinden sich alsdann auf der Spitze der Warze.

Die niedrigsten Säugetiere, die Monotremata, haben keine Warzen, bei diesen sickert die Milch aus zahlreichen Gängen durch eine siebähnlich durchbohrte Stelle der Bauchhaut, das „Drüsenfeld“, von welcher sie von den Jungen abgeleckt wird. Das Drüsenfeld liegt entweder in gleicher Ebene mit der Bauchhaut, wie bei Ornithorhynchus, oder tiefer, wie bei Echidna, indem die Milchgänge sich in eine Einsenkung der Bauchhaut („Mammartasche“) öffnen. Warzen treten zuerst bei den Marsupialen auf und finden sich, wie Huss [58], Gegenbaur [7] und Klaatsch [17] nachgewiesen haben, im ganzen übrigen Reich der Säugetiere durch zwei Typen vertreten. In der einen Form bleibt die den Rand der Mammartasche bildende Hautfalte („Cutiswall“) niedrig und wirkt bei der Bildung der Warze nicht mit; die Zitze erhebt sich in der Mitte einer Areola (Carnivoren, Nager, Edentaten, Elephant, Rhinoceros, Halbaffen, Affen, Mensch). Bei der anderen Form (Wiederkäuern, Einhufern, Cetaceen, Weber [22a], Struthers [64e]) wird die Zitze ausschließlich durch den Cutiswall gebildet und der Binnenraum der Mammartasche wird zum Ausführungsgang. Die Areola bildet die Innenfläche des Strichkanals, das Drüsenfeld liegt an seinem Boden. Die durch den Cutisrand gebildete Zitze ist, nach Gegenbaur und Klaatsch, als die primäre, die durch die Erhebung des Drüsenfelds entstandene als die sekundäre anzusehen. Ein ähnlicher Vorgang spiegelt sich in der Entwickelung der Warze beim Menschen wieder (s. oben).

Eine Uebersicht der Wertstellung der Brustwarze im Tierreich findet sich in der Abhandlung von R. Bonnet: Die Mammarorgane im Lichte der Ontogenie und Phylogenie [31c].

Das Neugeborene besitzt also alle Hauptbestandteile der Drüse Erwachsener, und zwar gilt dieses für beide Geschlechter. Die Drüse ist deshalb auch um diese Zeit imstande, bei Knaben wie bei Mädchen ein Sekret zu liefern, welches dem Colostrum, aber nicht der wirklichen Milch gleicht (Th. Kölliker, Rein, de Sinety[+2], Hexenmilch). Mit dieser Absonderung geht häufig eine Schwellung des ganzen Organs Hand in Hand, die noch gesteigert wird und mitunter in Entzündung übergeht, wenn thörichte Personen in der Umgebung des Kindes sich veranlaßt sehen, das Sekret herauszudrücken.

Es ist aber erst bei eingetretener Schwangerschaft, daß die Drüse zu voller Entwickelung gelangt, indem eine mächtige Neubildung von Endkammern (und Milchgängen) stattfindet und zwar in ähnlicher Weise wie beim Fötus. Etwa 5 oder 8 Jahre nach der Geburt beginnt eine vermehrte Ablagerung von Fett in dem Stroma, welches beim Beginn des geschlechtsreifen Lebensalters mächtig zunimmt.

Bau der Mamma.

Bei Erwachsenen besteht jede Mamma (Fig. 66) aus der Milchdrüse mit dem dazwischen liegenden Bindegewebe (Stroma), dem Corpus mammae, welches durch fettreiches Bindegewebe mit dem M. pectoralis major locker verbunden und mit einer dicken Fettschicht überdeckt ist (s. Fig. 66). Letztere wird durch das Unterhautzellgewebe gebildet; im übrigen ist die Haut der Mamma weich und zart, so daß man bei Frauen häufig Venen durchschimmern sieht, und sie geht unmittelbar in den Warzenhof und in die Brustwarze über.

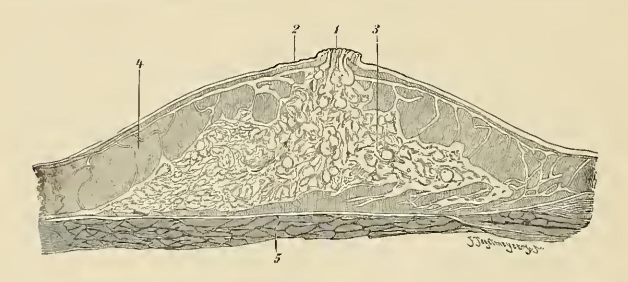


Fig. 66. Medianschnitt durch die Mamma einer Nullipara. (Nach einem Präparat des I. anatom. Instituts zu Berlin.) *1* Papilla mammae; *2* Areola mammae; *3* Corpus mammae; *4* subkutanes Fettgewebe; *5* Musc. pectoralis major.

Das Corpus mammae hat eine sehr unebene Oberfläche, indem es vielfach Fortsätze in die Fettschicht hineinschiebt (Fig. 66). Seine Gestalt ist keine gleichmäßige rundliche, sondern die einer dreieckigen Scheibe (Astley Cooper, Hennig[276], Kölliker); manchmal schickt es einen Ausläufer bis in die Achselhöhle. Mitunter nehmen sich diese Verlängerungen wie Knoten aus, welche mittels eines Stieles mit der Drüse in Verbindung stehen (Champneys; Med. chir. Transactions Bd. 69, 1886, S. 429).

Das Corpus mammae ist also überall von einem dicken, nur durch den Durchtritt der Ausführungsgänge unterbrochenen Fettpolster umgeben, welches den Zweck hat, die Drüse vor Verletzung zu schützen und ihr eine dehnungsfähige Umhüllung bei eintretender Thätigkeit zu verleihen.

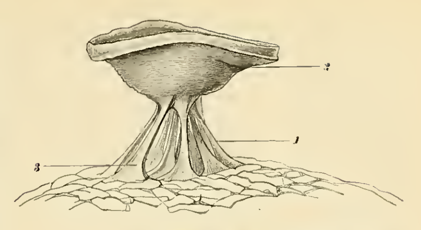


Fig. 67. Ausführungsgänge der weiblichen Brustdrüse des Menschen. (Nach einem Präparat des I. anatom. Instituts zu Berlin.) *1* Ductus lactiferi; *2* der nach oben umgestülpte Warzenhof; *3* Sinus lactiferi.

Ihrer ganzen Entwickelung und Thätigkeit sowie ihrem Bau nach steht d i e M i l c h d r ü s e den Schweißdrüsen viel näher (GEGENBAUR [7 a], REIN, BENDA) als den Talgdrüsen, zu welchen sie früher mit Unrecht stets gerechnet wurde. Sie besteht aus



Fig. 68. Aus dem Corpus mammae einer Nullipara. Schwache Vergrößerung. (Nach einem Präparat des I. anatom. Instituts in Berlin.) *1, 1* Milchgänge und Drüsenkammern; *2* interstitielles Gewebe (Stroma); *3* Fettgewebe.

15—20 Lappen, Lobi mammae, welche sternförmig neben einander gelagert sind, so daß ihre Ausführungsgänge in der Mitte des Sterns zusammenstoßen, um getrennt in die Warze einzutreten. Jeder Lappen wird durch das ihn umgebende und in ihn hineingehende Stroma in mehrere Läppchen, Lobuli mammae, zerlegt (Fig. 68). Im übrigen besteht das Drüsengewebe aus kurzen trauben- oder röhrenförmigen *Endkammern* — acini —, welche in die *Milchgänge* übergehen. Die anfangs sehr feinen Milchgänge fließen zu immer dicker werdenden Stämmen zusammen, die ihrerseits zu dem *Ausführungsgang*, Ductus lactiferus, des Lappens sich vereinigen (Fig. 67). Die Zahl der Ausführungsgänge entspricht den vorhandenen Lappen. Bemerkenswert ist, daß eine Verbindung zwischen den einzelnen Lappen oder Ausführungsgängen nicht besteht, so daß jeder Lappen mit seinem Ausführungsgang eine Einzeldrüse darstellt.

Die Endkammern und die kleineren Milchgänge bestehen, auch bei der Kuh (KOLESSNICKOW [39a]) in der ruhenden Drüse aus einer *Basalmembran* (KITT [16c], MOULLIN [27a] u. a.), und einem *zweireihigen Epithel*, dessen *innere* Schicht von *Cylinderzellen*, dessen *äußere* (wandständige) Schicht von *platten Zellen* (*Korbzellen*) gebildet wird (Fig. 69). Die letztgenannten Zellen werden von BENDA als glatte Muskelfasern aufgefaßt, so daß die Milchgänge demnach in Analogie mit den Knäueldrüsen mit Muskeln epithelialen Ursprunges versehen sind. Die Hauptrichtung der Muskelbündel, welche bei der Entleerung der Milch eine wesentliche Rolle spielen würden, entspricht der Längsrichtung der Milchgänge (BENDA).

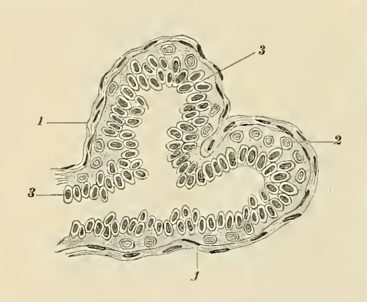


Fig. 69. Schnitt durch einen der feineren Milchgänge aus der Mamma einer Nullipara. (Aus Fig. 68 bei starker Vergrößerung.) *1, 1* Membrana propria (Basalmembran); *2* wandständige aus kubischen Zellen bestehende Schicht des Epithels; *3* innere aus Cylinderzellen bestehende Schicht des Epithels.

Ein ganz ähnliches Aussehen bietet auch das *Epithel* der größeren Milchgänge und des Ausführungsganges. Nur in den der Epidermis zunächst liegenden Abschnitten findet man ein mehrschichtiges Plattenepithel, dessen oberflächliche Lagen Verhornung zeigen und wohl als ein Uebergreifen der eigentlichen Epidermisstruktur aufzufassen ist (REIN, BENDA).

Je stärker die Milchgänge, um so dicker werden ihre aus Bindegewebe bestehenden *Wandungen*, und der Ausführungsgang hat eine ziemlich dicke Wand, in deren innerer Schicht elastische Fasern auftreten, welche der Länge nach geordnet sind. Nach den neueren Untersuchungen fehlen glatte Muskelfasern *innerhalb der Wand* der Milch- und Ausführungsgänge.

Der Ausführungsgang zeigt dicht vor jedem Lappen, unmittelbar unterhalb der Warze, eine *spindelförmige Erweiterung*, *Sinus lactiferus*, deren Anfang bereits beim Foetus vorhanden ist

(s. S. 120). Die Weite eines jeden Ausführungsganges beträgt an seiner Mündung $^1/_2$ mm, innerhalb der Warze 1—2 mm, im Bereich des Sinus lactiferus 4—6 mm und unterhalb der Erweiterung durchschnittlich 2—4 mm.

Das S t r o m a besteht aus derben, mit elastischen Fasern vermischten Bindegewebsbündel, welche an der Peripherie und zwischen den Lappen ein weitmaschiges, mit Fett durchsetztes Netz bildet. Im Innern, zwischen den Läppchen, schwinden das Fett und die elastischen Fasern mehr und mehr, zuletzt vollständig, die Bindegewebsbündel nehmen immer mehr an Dicke ab, so daß nur einzelne dünne Fasern die Endkammern umspinnen. Eine Eigentümlichkeit des Stromas bildet das r e i c h v e r z w e i g t e L y m p h s y s t e m (SAPPEY, LANGHANS [2 b]), von welchem aus Kanäle die ganze Drüse durchsetzen (s. Fig. 70), so daß die einzelnen Endkammern von feinen Lymphgefäßen umgeben sind (SORGIUS [51 b]). Bei der Katze und der Kuh stellt jedoch REGAUD [6 d] das Vorhandensein eines solchen Lymphnetzes in Abrede. Die Kanäle der Drüse vereinigen sich (SAPPEY, SORGIUS, REGAUD [6 d]) zu dem Plexus sub-areolaris,



Fig. 70. Feinere Lymphgefäße der weiblichen Brustdrüse. Mit Asphalt injiziert. (Nach einem Präparat des I. anatom. Instituts zu Berlin.) *1, 1* Milchgänge und Drüsenkammern; *2* Lymphgefäße.

aus welchem zwei größere Gänge entstehen. Sämtliche Lymphgänge sammeln sich zu 2—3 größeren abführenden Stämmen, welche — zuletzt zu einem gemeinschaftlichen Stamm vereinigt — im subkutanen Fettgewebe nach der Achselhöhle ziehen (SAPPEY, SORGIUS), wo sie in eine auf der dritten Rippe liegende Drüse einmünden. Dicht vor seinem Eintritt in die erwähnte Drüse giebt der vereinigte Lymphstamm zahlreiche kleinere Aeste (Vasa efferentia) ab, welche zu den im 2. Intracostalraum und auf der 2. und 1. Rippe dicht an der Vena axillaris liegenden Lymphdrüsen ziehen. Durch letztere stehen die Lymphgänge also in Verbindung mit den Drüsen der Brusthöhle (LUSCHKA).

Ein ähnliches Verhalten innerhalb des Corpus mammae zeigen

die Blutgefäße, sowohl Venen wie Arterien, welche zwischen den Läppchen und um die einzelnen Drüsenkammern ein reiches Capillarnetz bilden.

Die Arterien der Mammae stammen 1) aus der A. mammaria interna, und zwar aus deren 5 oberen Rami perforantes; unter diesen sind besonders der 2. und 3. während der Thätigkeit der Drüse stark entwickelt; 2) aus der A. thoracalis lateralis. Diese letztgenannten Zweige, Rami mammarii externi, kommen unter dem unteren Rand des M. pectoralis major hervor und versorgen den unteren äußeren Abschnitt der Mamma.

Die Venen der Milchdrüse nehmen denselben Verlauf wie die Arterien und münden in die V. mammaria interna und in die V. thoracalis lateralis. Die subkutanen Venen bilden bei stillenden Frauen ein bläulich durchschimmerndes Netz und münden — falls sie nicht mit den oben genannten Venen der Drüse selbst in Verbindung treten — in die Vena jugularis externa. Die Hautvenen bilden mitunter um die Warze herum einen mehr oder weniger vollständigen Bogen — Plexus venosus areolae mammae, welcher das Blut aus der Warze aufnimmt (Luschka).

Die Nerven der Milchdrüse stammen aus den 4.—6. Intercostalnerven (Eckhardt [2]) und diese sind mit sympathischen Elementen vermischt, welche durch die Rami communicantes der Intercostalnerven (aus dem Brustteil des Grenzstranges) herkommen (Luschka).

Dmitrijewsky [5a] (siehe auch Arnstein [14a]) hat bei der Katze die Nervenfäden bis an die Drüsenzellen verfolgt und nachgewiesen, daß sie an der Oberfläche der Drüsenzelle in granuläre Endstücke übergehen. Jede Drüsenzelle ist gewissermaßen mit einem Netz von rankenartig verzweigten Nervenendigungen umgeben, welche knotenartige Verdickungen zeigen.

Die Nerven der Haut stammen aus den Nn. thoracales (Plexus brachialis, als rami mamm. laterales und mediales) des 2.—6. Intercostalnerven.

Bei eintretender Schwangerschaft beginnt eine rege Thätigkeit in der Brustdrüse: es bilden sich zahlreiche neue Drüsenkammern nach Art der embryonalen Entstehung (s. S. 120), das Stroma vermehrt sich, das Lymph- und Gefäßnetz erweitert sich und bildet neue Systeme um die entstehenden Drüsenkammern herum. Durch diese Vorgänge nimmt die Mamma an Umfang zu, wozu noch die gesteigerte Fettablagerung in und um den Drüsenkörper mit beiträgt. Gleichzeitig vermehrt sich das Epithel der Drüsenkammer durch Zellteilung und wird mehrschichtig; Mitosen finden sich in reichlicher Menge (Kadkin [1], Benda u. a.). In dem Protoplasma der Zellen lagern sich feine Körnchen ab, welche zu Fetttröpfchen zusammenfließen.

Das um diese Zeit gelieferte spärliche Sekret besteht aus einer wasserhellen Flüssigkeit mit darin enthaltenen gelblichen Streifen und Klumpen, welche durch Zusammenhäufungen der sogenannten „Colostrumkörperchen" (s. unten) gebildet werden. Dieses Aussehen hat das Sekret der Milchdrüse nicht allein vor dem Beginn ihrer Hauptthätigkeit, also während der Schwangerschaft und in den ersten 2—3 Tagen nach der Geburt, sondern auch, nachdem diese beendet ist; in den ersten Monaten, selbst Jahren nach Abgewöhnung des Kindes läßt sich noch immer Colostrum aus den Brüsten

herausdrücken. Auch bei Erkrankung der inneren Genitalien kann Colostrum von den Brüsten abgesondert werden. Das Colostrum enthält verhältnismäßig größere Mengen Zucker und unorganischer Salze als die Milch, koaguliert durch Kochen, weil es eiweißhaltig ist, und wirkt abführend auf das Neugeborene.

Die eigentliche Thätigkeit der Drüse beginnt mit der Absonderung der Milch und dauert verschieden lange, je nachdem das Kind angelegt wird oder nicht. In letzterem Fall erlischt die Thätigkeit nach ganz kurzer Zeit, in ersterem kann sie sich über mehrere Monate erstrecken; es sind Fälle bekannt, wo Mütter ihren 2—3-jährigen Kindern noch immer die Brust reichten. Während dieser Thätigkeit bildet das Epithel der Drüsenkammern nur eine einreihige Schichte von Cylinderzellen, es findet keine Zellvermehrung mehr statt (Nissen [14], van Tussenbroek [22], Mori [27]) und man sieht nirgends Mitosen. Die äußeren platten Zellen (die Muskelfasern Benda's) sind zwar noch vorhanden, bilden aber keine zusammenhängende Schicht, nach Steinhaus [58a] fehlen sie überhaupt. Die Höhe der Cylinderzellen wechselt nach dem Füllungsgrad der Drüsenkammer (Jakowsky [1a], Partsch [8], Mori, Benda). Bei Anhäufung des Sekrets sind die Zellen niedrig, wie plattgedrückt, bei leerer Drüsenkammer bilden sie dagegen hohe Cylinder. Die Kerne befinden sich nach Benda überall in bläschenförmigem Zustand und zeigen ebensowenig Zerfalls- wie Vermehrungserscheinungen (Nissen, van Tussenbroek). Nach Steinhaus füllen sich indessen die Kerne oft mit Fetttropfen und werden mit ausgestoßen. Ueberall im Protoplasma findet man Fetttröpfchen, und zwar bei allen Zellformen, hohen wie plattgedrückten, am meisten in den mittleren Stadien. Nach Steinhaus füllt sich das Protoplasma mit fuchsinophilen Granula, welche zum Teil wahrscheinlich als Vorstufen der Fetttropfen anzusehen sind. Die Zellen zeigen sich stets gegen das Lumen scharf abgegrenzt, niemals höckerig oder ausgefranzt (Benda).

Das Sekret der thätigen Drüse, die Milch, lac femininum, stellt eine Emulsion dar und ist je nach dem Fettgehalt von bläulich-weißer oder gelblich weißer Farbe, ohne Geruch, von süßlichem Geschmack und schwach alkalischer Reaktion mit einem specifischen Gewicht von 1,028 — 1,034. Bouchut [55e] fand im Durchschnitt 1026000 Milchkügelchen in einem Kubikmillimeter Milch; 800000 bis 1 Million Kügelchen kennzeichnen die Milch als gut. Beim Stehen setzt sie wie die Tiermilch Rahm ab, wird schließlich sauer (durch Bildung von Milchsäure aus dem Milchzucker) und gerinnt. 1000 Teile Milch (mehrere Monate nach der Geburt entnommen) enthält (nach Brunner [59c]):

Wasser	900 Teile
Eiweißkörper (Kaseïn mit Spuren von Albumin)	6,3 „
Fette	17,3 „
Milchzucker	62,3 „
Salze und Extraktivstoffe	14,1 „

Der Prozentsatz der Bestandteile der Milch stellt sich nach Tidy (angef. nach Testut [5a]) wie folgt:

Wasser	86,27 Proz.
Eiweißkörper	2,95 „
Fett	5,37 „
Milchzucker	5,13 „
Salze	0,22 „

Die Milch enthält außerdem (TESTUT) Spuren von Harnstoff, Kreatinin, Alkohol, Essigsäure, Milchsäure.

Das Kaseïn, ein Proteïnkörper, gerinnt in feineren Flocken als das Kaseïn der Kuhmilch. In welchem Zustand das Kaseïn in der Milch vorkommt, ist nicht aufgeklärt; nach KEHRER [9] ist es nicht in dem Serum gelöst, sondern diesem beigemengt in feinen Kügelchen. Da die Fetttröpfchen nicht zusammenfließen, so hat man ferner angenommen (SCHWALBE [27a], BÉCHAMP [24a]), daß sie von einer feinen Membran umschlossen sind, welche sodann aus Kaseïn bestehen soll. Das Vorhandensein einer solchen Membran wird indessen verneint von DE SINETY [42h], KEHRER [8a] u. a.

Nach den Untersuchungen von WROBLEWSKI [42] enthält das Frauencaseïn weniger Kohlenstoff, mehr Wasserstoff, weniger Stickstoff, weniger Phosphor und mehr Schwefel als das Kuhcaseïn. Bei der peptischen Verdauung des Frauencaseïns spaltet sich aus demselben kein Nukleïn ab. Kuhcaseïn liefert dabei stets Nukleïn, welches auch bei sehr langer Verdauung nicht vollständig gelöst wird. Frauencaseïn und Kuhcaseïn sind demnach chemisch verschiedene Substanzen.

Die Colostrumkörper (1837 von DONNÉ [9b] entdeckt) sind rundliche, manchmal aber auch unregelmäßig geformte Gebilde mit fein gezähneltem Rand und mit einem feinkörnigen Inhalt, welcher teils leicht gelblich-rot gefärbt, teils ungefärbt ist (TRUMANN [20b]). Sie sind als abgestoßene Epithelzellen aufzufassen; an dieser alten Anschauung über den Ursprung des Colostrums haben die neueren Untersuchungen nichts geändert. Zu bemerken ist allerdings, daß CZERNY [14] die Colostrumkörper als Leukocyten auffaßt, welche unverbrauchte Milchkügelchen aufnehmen und rückbilden. Was die Milchbildung betrifft, liegt dagegen die Sache anders. Früher nahm man allgemein an, und in vielen Lehrbüchern findet man noch diese Ansicht vertreten, daß die Milchkügelchen ebenfalls aus den abgestoßenen Epithelzellen stammen, indem diese zerfallen, wodurch Fetttröpfchen frei wurden und eine feine Verteilung derselben in dem Serum ermöglicht. In Anbetracht der großen Menge der abgesonderten Milch müßte bei dieser Entstehungsweise der Milchkügelchen eine ungeheure Anzahl von Zellen tagtäglich abgestoßen werden, und dieses wäre nur möglich, wenn, wie es bei den Talgdrüsen thatsächlich geschieht, ein entsprechender Ersatz durch neue Zellen stattfinde. Ein solcher Ersatz findet aber nicht statt: man sieht während der Laktation keine Erscheinungen einer Zellteilung (siehe oben); eine rege Zellvermehrung greift Platz während des Wachstums der Drüse in der Schwangerschaft, mit Beginn der Thätigkeit der Drüse hört sie aber auf (siehe oben) und damit ist die erwähnte Ansicht hinfällig geworden. Die Ansicht von RAUBER [6a], daß die Milchkügelchen aus weißen Blut- und Lymphzellen stammen, hat bisher keine Bestätigung gefunden.

Eine andere Erklärung der Herkunft der Milchkügelchen stammt von HEIDENHAIN, PARTSCH, FROMMEL [34b]; nach diesen Forschern wird nicht die ganze Zelle abgestoßen, sondern nur ein Teil derselben, nämlich die in das Lumen hineinragende Kuppe, in welcher die Fetttröpfchen sich ansammeln. Aus dem zurückgebliebenen kernhaltigen Teile soll die Regeneration der Zelle stattfinden.

Diese Anschauung wird neuerdings von JAKOWSKI, VAN TUSSENBROEK, STEINHAUS [58a], BENDA bekämpft, welche keine Abschnürungserscheinungen an den Drüsenepithelien wahrnehmen konnten, dagegen

feststellten, daß die Fetttröpfchen gleichmäßig in dem ganzen Zellleib verteilt waren. Nur die Fetttröpfchen (Granula des Protoplasmas, zuweilen Kerne, STEINHAUS) werden ausgestoßen, im übrigen bleibt nach diesen Forschern die Zelle erhalten. Ob das Fett an Ort und Stelle (JAKOWSKI, STEINHAUS) durch die Zellthätigkeit gebildet wird oder nur als durchgehender Bestandteil, ähnlich wie die Stoffe in den Leberzellen und Darmepithelien (VAN TUSSENBROEK, BENDA), zu betrachten ist, bleibt dahingestellt. Ebenso bleiben die Fragen unentschieden (BENDA), ob die Milch bereits in emulsivem Zustande die Zelle verläßt und ob die Eiweiß- und Zuckerbestandteile durch eine aktive Zellthätigkeit erzeugt werden. Das Nukleïn stammt aus den zerfallenen Zellkernen (STEINHAUS u. a.) oder vielleicht aus den Wanderzellenkernen (BENDA).

Die Haut des Warzenhofes ist mit zahlreichen Papillen versehen, welche ringförmig geordnet sind. An der Warze sind die Papillen besonders zahlreich und auch viel größer, wodurch die Haut derselben ihr stark zerklüftetes Aussehen erhält. Die Papillen bestehen, wie überall am Körper, aus Erhebungen der Cutis (speciell des Corium), in welche kapilläre Gefäßschlingen hineingehen; außerdem finden sich noch in denselben Tastkörperchen als Nervenendigungen, besonders an der Basis der Warze (PACINOTTI [1]). Innerhalb der Warze verzweigen sich die Nervenendigungen baumartig um die Ausführungsgänge (DMITRIJEWSKY [5a]).

Einen wichtigen Bestandteil der Warze und des Warzenhofes bilden die glatten Muskelfasern (MARCACCI [2a], JAKOWSKI [1a]). Dieselben sind in vielfach verflochtenen Bündeln geordnet und bilden im Bereich des Warzenhofes eine flache etwa 2 mm dicke Schicht, welche in der Cutis, unterhalb des Corium liegt, und die Warze ringförmig umgiebt (M. sub-areolaris, SAPPEY's). An der Grenze des Warzenhofes werden die Bündel spärlicher und verschwinden allmählich. Die Fasern des M. sub-areolaris setzen sich in die Warze fort, an deren Basis sie ein Netzwerk bilden; durch die Maschen dieses Netzes treten die Ausführungsgänge der Milchdrüse hindurch. Zieht der Muskel sich zusammen, so wird teils ein Verschluß der Milchgänge erzielt, teils der Warzenhof von allen Seiten verkürzt und dadurch die Warze verlängert.

Außerdem finden sich noch in der Axe der Papille längsverlaufende Muskelbündel, welche nach LUSCHKA in das subkutane Gewebe hineingehen; eine Zusammenziehung dieser Fasern muß notwendigerweise die Warze verkürzen.

Warzenhof und Warze besitzen beide wohlentwickelte Talgdrüsen, Glandulae sebaceae; in diejenigen des Warzenhofes münden zuweilen rudimentäre Haarbälge hinein. In dem Warzenhofe finden sich außerdem Schweißdrüsen und die bereits erwähnten MONTGOMERY'schen Drüsen, Glandulae areolares, welche, wie gesagt, als verkümmerte Milchdrüsen aufzufassen sind.

Litteratur.

Die Litteratur über die Physiologie der Menstruation, Entwickelung der Placenta, Bakteriologie der weiblichen Genitalorgane ist nur so weit berücksichtigt worden, als sie die hier behandelten Gegenstände berührt. Sollte aus den übrigen Kapiteln mir dieses oder jenes Werk entgangen sein, so würde ich für jeden Aufschlufs dankbar sein.

1) **Abbott, W.**, *The co-ordination of the muscles closing the urethra, vagina and rectum and its application to the precise diagnosis and surgical treatment of injuries to the pelvic floor, The Americ. Journ. of Obst., New York* 1893.

2) **Abel, Karl**, *Zur Anatomie der Eileiterschwangerschaft nebst Bemerkungen zur Entwickelung der menschlichen Placenta, Arch. f. Gynäk.* 39. *Bd*
2a) **Acconci**, *Contributions à l'étude de l'anatomie et de la physiologie de l'utérus gravide, Arch. de Tocol.* 17. *Bd.* 1890; *Giorn. della R. Accad. di Med.* 1889.
3) **van Ackeren, F.**, *Beiträge z. Entwickelungsgeschichte der weiblichen Sexualorgane des Menschen, Inaug.-Dissert. Zeitschr. f. wissensch. Zool.* 48. *Bd.*
4) **Aeby**, *Der Bau des menschlichen Körpers, Leipzig* 1871.
5) *Derselbe, Ueber glatte Muskelfasern im Ovarium, Arch. f. Anatomie u. Physiologie (Reichert und Du Bois'-Reymond).* 1861. *S.* 635. *Tafel* 14.
6) **Agassiz** *and* **Gould**, *Principles of zoology* 1856.
7) **Ahlfeld, F.**, *Die Mifsbildungen des Menschen, Leipzig* 1880—1882.
7a) *Derselbe, Das Verhalten des Cervicalkanals nach Geburt des Kindes mit der Placenta, Dtsch. med. Wochenschr.* 1884.
7b) *Derselbe, Mifsbildung und Rückschlag, Centralbl. f. Gynäk.* 1878.
7c) *Derselbe, Ueber die Persistenz des Dotterganges in der Nabelschnur reifer Früchte, Arch. f. Gynäkologie.* 8. *Bd.* 1877.
8) **Alexenko, N.**, *Contribution à l'histologie normale et pathologique des ovaires de la femme, Ann. de Gynéc.* 35. *Bd.* 1891.
9) **Allen, H.**, *Mammary glands of bats, Proceedings of the Academy of Natural Science of Philadelphia* 1880.
10) **Almasoff**, *Ueber periurethrale Drüsen beim Weibe, Tiflis* 1890.
11) **Altmann**, *Ueber die Pigmentbildung der Uterusschleimhaut, Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften zu Marburg* 1877.
12) **Altmann, R.**, *Ueber die Inaktivitätsatrophie der weibl. Brustdrüse, Virch. Arch.* 111. *Bd.*
13) **Amann, J. A. jr**, *Beiträge zur Morphogenese der Müller'schen Gänge und über accessorische Tubenostien, Arch. f. Gynäk.* 42. *Bd.* 1892.
14) **Aran**, *Études anatomiques et anatomo-pathologiques sur la statique de l'utérus, Arch. gén. de Méd* 1858.
14a) **Arnstein C.**, *Zur Morphologie der sekretorischen Nervenendapparate, Anat. Anz.* 1895.
14b) **d'Autin**, *De l'epithélium ovarien, Thèse Paris* 1882.

1) **v. Baer, E.**, *De ovi mammalium et hominis genesi, Leipzig* 1827.
2) *Derselbe, Kommentar hierzu in Heusinger's Zeitschrift für die organische Physik.,* 2. *Bd. Eisenach* 1828.
3) *Derselbe, Ueber Entwickelungsgeschichte der Tiere, Königsberg* 1828—1837.
4) **Balbiani, E. G.**, *Leçons sur la génération des vertébres, Paris* 1879.
5) *Derselbe, Sur l'origine des cellules du follicule et du noyau vitellin de l'oeuf chez les Géophiles, Zool. Anz.* 1883 *No.* 155 *u.* 156.
6) **Balfour, F.**, *On the origin and history of the urogenital of vertebrates, Journ. of Anat. and Phys.* 10. *Bd.* 1876.
7) *Derselbe, On the phenomena accompanying the maturation und impregnation of the ovum, Quart. Journ. of Microsc. Science* 1878.
8) *Derselbe, On the structure and the development of the vertebrate ovary, Ibidem.*
9) *Derselbe, Handb. der vergleichenden Embryologie, Deutsch v. B. Vetter, Jena* 1880.
10) **Balfour, F. M.**, *and* **Sedgwick, A.**, *On the existence of a head-kidney in the embryo chick, and on certain points in the development of the Müllerian duct, Studies from the Morph. Laborat. in the Univ. of Cambridge* 1880.
11) **Ballantyne, J. W.**, *The relations of the pelvic viscera in the infant, The Edinburgh Med. Journ.* 1890.
11a) *Derselbe, The labia minora and hymen, Edinburgh Med. Journ.* 1888.
11b) **Ballantyne, J. W.**, *and* **J. D. Williams**, *The structures in the mesosalpinx, Edinburgh, Oliver and Boyd,* 1893.
12) *Dieselben, The histology and pathology of the Fallopian tubes, British Medical Journ.* 1891.
12a) **Balin, J. A.**, *Ueber das Verhalten der Blutgefäfse im Uterus nach stattgehabter Geburt, Arch. f. Gynäk.* 15. *Bd.* 1880.
13) **van Bambeke, Charles**, *Contributions à l'histoire de la constitution de l'oeuf., Arch. de Biol.* 1884.
13a) *Derselbe, Contribution pour servir à l'histoire de la vésicule germinative, Bulletins de l'Acad. Royale de Belgique* 3. *Série* 1886.
13b) **Bandl, L.**, *Zum Verhalten des Collum am nicht schwangeren Uterus, Arch. f. Gynäk.* 15. *Bd.; Ueber das Verhalten des Uterus und der Cervix in der ersten Zeit der Schwangerschaft, Centralbl. f. Gynäk.* 1877.
13c) *Derselbe, Ueber die normale Lage und das normale Verhalten des Uterus und die pathologisch-anat. Ursachen der Erscheinung Anteflexio, Arch. f. Gynäk.* 22. *Bd.* 1884.

13*d)* **Baraban, L.**, *Lobules mammaires erratiques simulants des ganglions axillaires en cas de tumeurs du sein, Revue Medic. de l'Est* 22. *Bd. Nancy* 1890.
14) **Barbour, H. F.**, *Contributions of anatomy to obstetrics, Edinburgh Med. Journ.* 34. *Bd.*
15) **v. Bardeleben, K.**, *Ueber die Lage der weiblichen Beckenorgane, Anat. Anz.* 1888.
16) *Derselbe, Die Häufigkeit überzähliger Brustwarzen (Hyperthelie), besonders beim Manne, Verhandl. d. Anatom. Gesellsch. München* 1891 — *Wien* 1892; *Massenuntersuchungen über Hyperthelie beim Manne, ebendas. Göttingen* 1893.
16*a)* **v. Bardeleben, Karl,** *und* **Haeckel, Heinrich,** *Atlas der topographischen Anatomie des Menschen, Jena* 1894.
16*b)* **v. Bardeleben, H.,** *Abdominalanastomose der Nabelarterien, Anat. Anz.* 1895.
17) **Barfurth, D.**, *Zur Entwickelung der Milchdrüse, Diss. Bonn* 1882.
18) **Barkow, K. C. L.**, *Anatomische Abhandlungen, Breslau* 1851.
19) **Barry, Martin,** *Researches in embryology*, 1—3 *Series, Reprints from the Philosophical Transactions Part II London* 1838, 1839, 1840.
19*a)* **Bartels, M.**, *Ueberzahl der Brustwarzen, Arch, f. Anat. u. Physiol.* 1875.
20) **Bartholin, Caspar,** *De ovariis mulierum, Norimbergae* 1679.
21) **Basch** *und* **Hoffmann**, *Untersuchungen über die Innervation des Uterus und seiner Gefäfse, Wiener med. Jahrb. Heft* 4, 1877.
22) **Basch, Karl,** *Beitr. zur Kenntnis des menschl. Milchapparates. Arch. f. Gynäk.* 44. *Bd.*
23) **Baum, P.**, *Ein Fall von* 3 *Harnleitern, Arch. f. Gynäk.* 42. *Bd.*
24) **Bayer, H.**, *Zur physiologischen und pathologischen Morphologie der Gebärmutter, Gynäk. Klinik, herausgeg. von W. A. Freund, Strafsburg* 1885.
24*a)* **Béchamp, A.**, *Sur la nature du lait, Gazette médicale de Paris* 1888.
25) **Becker, O.**, *Ueber Flimmerepithelium und Flimmerbewegung im Geschlechtsapparat der Säugetiere und des Menschen, Moleschott's Untersuch. zur Naturlehre des Menschen und der Tiere,* 2. *Bd.*
26) **Benda, C.**, *Das Verhältnis der Milchdrüse zu den Hautdrüsen, Dermatologische Zeitschr. Berlin* 1893.
26*a)* **Benckiser, A.**, *Zur Entwickelungsgesch. d. Corpus luteum, Arch. f. Gynäk.* 23 *Bd.* 1884.
26*b)* **Benckiser** *und* **Hofmeier,** *Beitr. zur Anatomie des schwangerer und kreifsenden Uterus, Stuttgart* 1887
27) **van Beneden, Édouard**, *Recherches sur la composition et la signification de l'oeuf, Mémoires couronnées et Mém. des savants etrang. publiées par l'Acad. Royale de Belgique, Collection in* 4°, *T.* 34, *Bruxelles* 1870.
28) *Derselbe, La maturation de l'oeuf, la fécondation et les premières phases du développement embryonnaire de mammifères d'après des recherches faites chez le lapin, Bullet. de l'Acad. Royale de Belgique* 2. *Série T.* 40, 1875.
29) *Derselbe, Contributions à la connaissance de l'ovaire de mammifères, Arch. de Biol. T.* 1, 1880.
30) *Derselbe, Recherches sur la maturation de l'oeuf et la fécondation, Ascaris megalocephala, Arch. de Biol. T.* 4, 1884.
31) *Derselbe, De la distinction originelle du testicule et de l'ovaire; caractère sexuel des deux feuillets primordiaux de l'embryon; hermaphrodisme morphologique de toute individualité animale; essai d'une théorie de la fécondation, Bullet. de l'Acad. Royale de Belgique* 2. *Série T.* 37, 1874.
32) **van Beneden, Édouard** *et* **Julin, Charles,** *Observations sur la maturation, la fécondation et la signification de l'oeuf chez les cheiroptères, Arch. de Biol., T.* 1, 1880.
32*a)* **Beigel, Hermann,** *Zur Naturgeschichte des Corpus luteum, Arch f. Gynäk.* 13. *Bd.*
33) *Derselbe, Zur Entwickelungsgeschichte des Wolff'schen Körpers beim Menschen, Centralbl. f. d. med. Wissensch.* 1878.
34) *Derselbe, Pathologische Anatomie der weiblichen Unfruchtbarkeit, Braunschweig* 1878.
34*a)* *Derselbe, Ueber accessorische Ovarien, Wiener med. Woch.* 1877.
35) **Bell, Ch.**, *On the muscularity of the uterus, Med.-chirurg. Transactions* 4. *Bd.* 1813.
35*a)* **Bennet, J. H.**, *The orifices of the unimpregnated uterus and their surgical treatment, Brit. Med. Journ.* 1873.
35*b)* **Berté, F.**, *und* **Cuzzi, A.**, *Contributo alla anatomia dell' ovario della donna gravida, Revista clinica di Bologna* 1884.
36) **Betschler, J. W.**, *Ueber Inversio Uteri, Klinische Beitr. zur Gynäkologie (Betschler u. Freund), Breslau* 1862.
37) **Bernutz et Goupil,** *Maladies des femmes,* 1860.
38) **Beulin,** *Das Corpus luteum und der obliterierte Follikel, Inaug.-Dissert. Königsberg* 1877.
39) **Bierfreund, Max,** *Ueber die Einmündungsweise der Müller'schen Gänge in den Sinus urogenitalis bei dem menschlichen Embryo, Zeitschr. f. Gebh. u. Gynäk.* 17. *Bd.* 1889.
39*a)* **Billroth, Th.**, *Die Krankheiten der weiblichen Brustdrüsen, Handb. d. Frauenkrankh.* 3 *Bd. Stuttgart* 1886.
40) **Bischoff, Th. L. W.**, *Entwickelungsgesch. der Säugetiere u. des Menschen, Leipzig* 1842.

41) **Bischoff, Th. L. W.**, *Entwickelungsgeschichte des Kanincheneies, Braunschweig* 1842.
42) *Derselbe*, *Beiträge zur Lehre von der Menstruation und Befruchtung, Zeitschr. f. rat. Med., N. F.* 4. *Bd.* 1854
43) *Derselbe*, *Ueber die Bildung des Säugetiereies und seine Stellung in der Zellenlehre, Sitzungsber. d. Königl bayr. Akad. d. Wissensch.* 1. *Bd.* 1863.
44) *Derselbe*, *Ueber das Zeichen der Reife der Säugetiereier, Arch. f. Anat. u. Physiol.* 1878, *Anat. Abt.*
44a) *Derselbe*, *Vergleichend-anatomische Untersuchungen über die äußeren weiblichen Geschlechtsorgane des Menschen und der Affen, Abhandl. d. Königl. bayr. Akademie d. Wissensch.* 1879.
44b) *Derselbe*, *Ueber Ovulation und Menstruation, Wiener med. Woch.* 1875.
44c) **Blanc**, *Recherches histolog. sur la structure du segment inférieur de l'utérus à la fin de la grossesse, Arch. de Physiol.* 1888.
44d) **Blanchard**, *Sur un cas de polymastie et sur la signification des mamelles surnuméraires, Bullet. de la Soc. d'Anthropologie* 1885
44e) *Derselbe*, *Sur un cas remarquable de polythélie héréditaire, Ibid.* 1886.
45) **Bland Sutton, J.**, *Diseases of the reproductive organs in frogs, birds and mammals, Journ. of Anat. and Phys.* 19. *Bd. London and Cambridge* 1885.
46) *Derselbe*, *On the origin of certain cysts, Journ. of Anat. and Phys. London u. Edinburgh* 1886, 20. *Bd.* (*Gartner'sche Gänge bei Kühen.*)
47) **Blochmann, F.**, *Ueber die Reifung der Eier bei Ameisen und Wespen, Festschr. d. Naturhist.-medizin. Vereins zu Heidelberg zur* 500-*jähr. Jubiläumsfeier der Universität Heidelberg* 4°, *Heidelberg* 1886.
48) **Böhm**, *Ueber Erkrankung der Gartner'schen Gänge, Arch. f. Gynäk.* 21. *Bd.*
49) **Böhm, A. A.**, *Ueber Reifung und Befruchtung des Eies von Petromyzon Planeri, Arch. f. mikr. Anat.* 32. *Bd.*
50) **Böhm** *und* **v. Davidoff**, *Lehrb. der Histologie des Menschen, Wiesbaden* 1895.
51) **Boivin et Dugès**, *Traité pratique des maladies de l'utérus et de ses annexes, Paris* 1833 1. *Bd.*
52 **Boldt, H. J.**, *Beitrag zur Kenntnis der normalen Gebärmutterschleimhaut, Dtsch. med. Woch.* 1890.
52a **Boas, J. E. V.**, *Zur Morphologie der Begattungsorgane der amnioten Wirbeltiere, Morphol. Jahrb*, 17. *Bd.* 1891.
52b) **Bonnet, R.**, *Die Uterinmilch und ihre Bedeutung für die Frucht, Beitr. zur Biologie. Festgabe für Bischoff, Stuttgart* 1882.
52c) *Derselbe*, *Beiträge zur Embryologie der Wiederkäuer, gewonnen am Schafei, Archiv für Anatomie und Entwicklungsgeschichte*, 1884.
53) **Boogaard, J. A.**, *Persistance du canal de Müller chez l'homme adulte (aus dem Holländischen: Verslagen en mededeelingen der Kongl. Acad. van Wetenschapen, Afdeeling Naturkunde* 2 *Reeks* 9 *Deel), Journ. de l'Anat. et de Phys.* 1877, *S.* 200.
53a) **Borde**, *Sur le mode de distribution et de terminaison de fibres nerveuses dans l'utérus de quelques mammifères, La Rif. med* 1888.
54) **Bornhaupt**, *Untersuchungen über die Entwickelung des Urogenitalsystems beim Hühnchen, Inaug.-Dissert. in Dorpat Riga* 1867.
55) **Born, L.**, *Ueber d. Entwickelung d Eierstockes d. Pferdes, Arch. f. Anat. u. Phys.* 1874.
55a) *Derselbe*, *Die Entwickelung der Ableitungswege des Urogenitalapparates und des Dammes bei den Säugetieren, Ergebn. d. Anat. u. Entwickelungsgesch., herausgeg. v. Fr. Merkel u. R. Bonnet*, 3. *Bd. Wiesbaden* 1893.
55b) **Boullard**, *Quelques mots sur l'utérus, Thèse Paris* 1853.
55c) **Bowlby, A. A.**, *Ueber die Entwickelung der Brustdrüse, Brit. Med. Journ.* 1883.
55d) **Bouchut, E.**, *De la numération des globules du lait pour l'analyse du lait de femme dans ses rapports avec le choix des nourrices et la direction de l'allaitement, Compt. rend.* 1887; *Gazette des hôpitaux, Paris* 1878.
56) **Brandt, A.**, *Kommentar zur Keimbläschentheorie, Arch. f. mikr. Anat.* 17. *Bd.*
57) **Bramann**, *Beitrag zur Lehre von dem Descensus testiculorum und dem Gubernaculum Hunteri des Menschen, Arch. f. Anat. u. Phys* 1884, *Anatom Abth.*
57a) **Brass, A.**, *Beiträge zur Kenntnis des weiblichen Urogenitalsystems der Marsupialien, Inaug.-Dissert. Leipzig* 1880.
57b) **Briès, M.**, *De la mamelle et de l'allaitement, Thése de Paris* 1875.
58) **Braun, M.**, *Das Urogenitalsystem der einheimischen Reptilien, Arb a. d. zool.-zootom. Institut in Würzburg* 4. *Bd.* 1877.
59) **Braune**, *Topographisch-anatomischer Atlas, nach Durschschnitten von gefrorenen Leichen, Leipzig* 1872.
59a) **Broeckaert, Jules**, *Contribution à l'étude de l'artère utérine. Ann. de la Soc. de Méd. de Gand* 1892.

59*b*) **v. Brunn, A.**, *Die Rückbildung nicht ausgestofsener Eierstockseier bei den Vögeln, Beitr. z. Anat. u. Embryol. als Festgabe für Jakob Henle, Bonn* 1882.
59*c*) **Bruce, J. M.**, *On supernumerary nipples and mammae, with an acount of sixty-five instances observed, Journ. of Anat. and Phys.* 13. *Bd.* 1879.
59*d*) **Brunner, F.**, *Ueber die Zusammensetzung der Frauenmilch, Arch. d. ges. Phys.* 7. *Bd.*
59*e*) **Buchholz, W.**, *Das Verhalten der Colostrumkörper bei unterlassener Säugung, Inaug.-Dissert. Göttingen* 1877.
59*f*) **Budin, P.**, *Sur l'hymen et l'orifice vaginal, Gaz. méd. de Paris* 1879; *Progrès médic.* 1879.
59*g*) *Derselbe, Sur une disposition particulière des petites levrès chez la femme et sur quelques conséquences qui peuvent en résulter, Le Progrès Médical*, 1884.
59*h*) **Breisky, A.**, *Die Krankheiten der Vagina, Handb. d. Frauenkrankh.* 3. *Bd. Stuttgart* 1886.
60) **Bütschli, O.**, *Studien über die ersten Entwickelungsvorgänge der Eizelle, Abhandl. d. Senckenberg. Naturf.-Ges.* 10. *Bd.*
61) **Bumm**, *Zur Kenntnis der Uteroplacentargefäfse, Arch. f. Gynäk.* 37. *Bd.*
62) *Derselbe, Ueber die Aufgaben weiterer Forschungen auf dem Gebiete der puerperalen Wundinfektion, Arch. f Gynäk.* 34. *Bd.*
63) **Burdach, C. Fr.**, *Die Physiologie als Erfahrungswissenschaft*, 2. *Bd. Leipzig* 1828.
64) **Burckhardt**, *Ueber den Einflufs der Scheidenbakterien auf den Verlauf des Wochenbettes, Arch. f. Gynäk.* 45. *Bd.*
65) **Burger**, *De ontwikkeling van de Müller'sche gang bij vogels, Tijdschrift der Nederl dierkundige Vereeniging, Oct.* 1892.
66) **Burgubura**, *Zur Bakteriologie des Vaginalsekrets Schwangerer, Arch. f. exper. Path. u. Pharmak. Leipzig* 1892, 30. *Bd* 463.

1) **Cadiat, M. O.**, *Mémoire sur l'utérus et les trompes, Journ. de l'Anat. et de la Physiol. Paris* 1884.
1*a*) *Derselbe, De la formation des ovules et des vésicules de Graaf, Gazette médic. de Paris* 1880.
1*b*) *Derselbe, De la formation, chez l'embryon et chez l'adulte des vésicules de Graaf, Journ. de l'Anat.* 1881.
2) **Call** *und* **Exner**, *Zur Kenntnis der Graaf'schen Follikel und des Corpus luteum beim Kaninchen, Sitzungsber. d. Wien. Akad.* 71. *Bd.* 1865.
2*a*) **Cameron, A. H. F**, *Three cases of axillary mammary tumor with observations, Journ. of Anat. and Physiol.* 13. *Bd.* 1879.
3) **Calza, L.**, *Ueber den Mechanismus der Schwangerschaft, mitgeteilt von Herrn Dr. Weigel, Reil's Arch. f. d. Physiol.* 7. *Bd.* 1807.
4) **Carini, Antonio**, *Zur Lehre über die Reife der Eier, Medic. Jahrb. N. F. Wien* 1886.
4*a*) **Carrard, Henri**, *Beitrag zur Anatomie und Pathologie der kleinen Labien, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 10. *Bd.*
5) **Carus, C. G.**, *Auffindung des ersten Ei- oder Dotterbläschens in sehr früher Lebensperiode des weiblichen Körpers, J. Müller's Arch.* 1837.
5*a*) **Lucas-Championnière**, *Lymphatiques utérines et Lymphangite utérine, Thèse de Paris* 1870.
5*b*) **Chaudelux**, *Note sur la structure des corps jaunes de Dalton, Gaz. méd. de Paris* 1880.
5*c*) **Chassinat**, *Perméabilité des trompes utérines, Bull. d. l. Soc. des Sc. médic. de Lyon* 1869.
5*d*) **Chiari**, *Ueber die topographischen Verhältnisse des Genitales einer inter partum verstorbenen Primipara, Wien (Toeplitz u. Dentike)* 1885.
6) **Chrobak**, *Artikel „Uterus" in Stricker's Handbuch der Lehre von den Geweben* 1872.
6*a*) **Chrschtschanovitsch. A**, *Beiträge zur Kenntnis der feineren Nerven der Vaginalschleimhaut, Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wissensch., Math. naturw. Klasse* 63. *Bd.* 1871.
7) **Claudius**, *Ueber die Lage des Uterus, Zeitschr. f. ration. Mediz* 3. *Reihe* 23. *Bd.*
8) **Cohnstein**, *Innervation der Gebärmutter, Arch. f. Gynäk.* 18. *Bd.* 1881.
8*a*) **Coïne**, *Sur les lacunes lymphatiques de la glande mammaire, Bull. de la Société de Biol.* 1874.
8*b*) **Conitzer**, *Fall von beiderseitiger Verdoppelung der Ureteren, Verh. d. Gesellsch. f. Geb. u. Gynäk. zu Berlin*, 25. *Jan.* 1895; *Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 32. *Bd. Stuttgart* 1895
9) **Cornil, V.**, *Recherches sur la structure de la muqueuse du col utérin à l'état normal, Journ. de l'Anat.* 1. *Bd.* 1864.
9*a*) **Credé, Carl**, *Beiträge zur Bestimmung der normalen Lage der Gebärmutter, Arch. f. Gynäk.* 1. *Bd.* 1870.
10) **Creighton, Ch.**, *On the development of the mamma and of the mammary function, Journ. of Anat. and Physiol.* 11. *Bd.* 1877.
10*a*) **Croom, J. Halliday**, *Premature sexual development in relation specially to ovarian tumors, with an illustrative case of ovarian sarcoma in a child of seven; laparotomy; recovery, Edinburgh Medic. Journ.* 38. *Bd.*

10b) **Courty, A.**, *Sur les altérations histologiques de l'utérus dans leur rapports avec les principaux maladies de cet organ, Comptes rendus Paris* 84. *Bd.*
11) **Cruikshank, W..** *The anatomy of the absorbing vessels of the human body, London* 1790.
11a) *Derselbe, Versuche, bei welchen die Eyer der Kaninchen am dritten Tage nach der Begattung in der Tube und am vierten in der Gebärmutter gefunden wurden, Reil's Arch. f. d. Physiol.* 3. *Bd.* 1799.
12) **Cullingworth, Charles,** *Note on the anatomy of the hymen and on that of the "posterior commissure of the vulva", Journ. of Anat. and Physiol.* 1893.
13) *Derselbe, On pelvic Peritonitis in the female and the pathological importance of the Fallopian tubes in connection therewith. Address in Obstetrics and Gynaecology at the Meeting of the British Medical Association at Newcastle-on-Tyne* 1893, *British Medic. Journ. II* 1893.
13a) **Currier, A.**, *Erroneous views concerning the menopause, Americ. Journ. of Obstetrics New York* 1894.
14) **Cerny, A.**, *Ueber das Colostrum, Prag. mediz. Wochenschr.* 1890.
15) **Czerniewski,** *Zur Frage von den puerperalen Erkrankungen, Arch. f. Gynäk.* 33. *Bd.*

1) **Davidsohn, S.,** *Ueber die Arteria uterina, insbesondere über ihre Beziehungen zum unteren Uterinsegment, Morpholog. Arbeiten herausgeg. von Gustav Schwalbe, Jena* 1893.
2) **Dalton, J. C.,** *On the corpus luteum of menstruation and pregnancy, Transact. Americ. Med. Associal. Philadelphia* 1851 (*Prize essay*).
3) *Derselbe, Report on the corpus luteum, Americ. Gyn. Soc.* 1878 (*angeführt nach Sedgwick Minot*).
3a) **Darwin, Ch.,** *The Descent of man. London* 1882.
3b) **Debierre,** *Développement de la vessie, de la prostate et du canal de l'urèthre, Thèse Paris* 1883.
3c) **Debierre, Ch.,** *Sur une nouvelle méthode permettant une détermination topographique exacte des viscères abdominaux et des replis du péritoine, Comptes rendus hebdom. de la Soc. de Biol. Paris Mai* 1895
3d) **Le Dentu,** *Sur un signe de la rétroflexion et de la rétroversion de l'Utérus, Gaz. medic. de Paris.* 1892.
4) **Devilliers, C.** (*fils*), *Nouvelles recherches sur la membrane hymen et les caruncules hyménales, Revue medic.* 2. *Bd.* 1840.
4a) **Dickinson, Robert L,** *Does laceration through the sphincter ani ever occur in the median line, The American Journal of Obstetrics* 1895.
4b) **Devos, J.,** *De l'innervation de l'ovaire, Acad. Royale de Med. de Belgue.* 1894; *ref. im Centralbl. f. Gynäk. Leipzig* 1895, *S.* 902.
4c) *Derselbe, De l'innervation de l'uterus, Bullet. de la Société Belge de Gyn cologie et d'Obstetrique. Bruxelles* 1895.
5) **Disse. J.,** *Untersuchungen über die Lage der menschlichen Harnblase und ihre Veränderlichkeit im Laufe des Wachstums, Anat. Hefte, herausgegeb. von Fr. Merkel und Bonnet. Wiesbaden* 1892.
5a) **Dmitrijewsky, P.,** *Ueber die Nerven der Milchdrüsen. (O nerwach molotschnych jeles.) Inaug.-Dissert. Kasanj* 1894.
6) **Döderlein,** *Untersuchungen über das Vorkommen von Spaltpilzen in den Lochien des Uterus und der Vagina gesunder und kranker Wöchnerinnen, Arch. f. Gynäk.* 31. *Bd.*
6a) *Derselbe, Die Ergebnisse der Gefrierdurchschnitte durch Schwangere, Anatom. Hefte, herausg. von Bonnet und Merkel. Wiesbaden* 1896.
7) **Dohrn, F. A. R.,** *Zur Kenntnis der Müller'schen Gänge und ihrer Verschmelzung, Schrift. d. Ges. z. Beförd. d. ges. Naturw. zu Marburg* 9. *Bd. Marburg u. Leipzig* 1872.
8) *Derselbe, Ueber die Entwickelung des Hymens, Schriften zur Beförderung der gesamten Naturwissensch. zu Marburg* 10. *Bd. Supplementh.* 1, *Cassel* 1875, 4⁰.
9) *Derselbe, Die Gartner'schen Kanäle beim Weibe, Arch. f. Gynäk.* 21. *Bd.*
9a) *Derselbe, Die Bildungsfehler des Hymens, Zeitschr. f. Geburtsh. und Gynäk.* 11. *Bd.*
9b) **Donné,** *Die Milch und insbesondere die Milch der Ammen, Weimar* 1838.
9c) **Duclert,** *Etude histolog. sur la sécrétion du lait, Montpelier* 1893.
10) **Dührssen, A.,** *Beitrag zur Anatomie, Physiologie und Pathologie der Portio vaginalis uteri, Arch. f. Gynäk.* 41. *Bd.*
10a) **Duret,** *Notes sommaires sur certaines particularités anatomiques de la glande mammaire, Bull. de la Soc. anat.* 1882.
11) **Düvelius, Johannes,** *Zur Kenntnis der Uterusschleimhaut, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 10. *Bd.* 1884.
12) **Dursy,** *Ueber den Bau der Urnieren des Menschen und der Säugetiere (Ueber den Wolff-schen Körper und seinen Ausführungsgang), Tageblatt der* 39. *Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Giefsen* 1864.

13) **Dursy**, *Ueber den Bau der Urnieren des Menschen und der Säugetiere*, *Zeitschr. f. ration. Mediz.* 1865.
14) **Duval. J.** *Du mamelon et de son auréole*, *Paris* 1861.
15) **Duval**, *De la régénération de l'epithélium des cornes utérines après la parturition*, *Bull. de la Soc. de Biol.* 1890.

1) **Eckardt, C. H.**, *Beiträge zur Anatomie der menschlichen Placenta*, *Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 19. *Bd.*
1a) **Ecker, Alexander**, *Icones physiol.*, *Leipzig* 1851—1859.
2) **Eckhardt, C.**, *Die Nerven der weiblichen Brustdrüse und ihr Einfluſs auf die Sekretion*, *Beitr. z. Anat. u. Physiol.* 1. *Bd. Gieſsen* 1855.
2a) **Edgeworth, F. H.**, *On a large-fibred sensory supply of the thoracic and abdominal viscera*, *Journ. of Physiol.* 13. *Bd.* 1892.
2b) **Edwards, W. A.**, *Supernumerary Mammary glands and nipples. Medical News.* 1886.
3) **Egli, Th.**, *Beiträge zur Anatomie und Entwickelung der Geschlechtsorgane*, *Inaug.-Diss. in Basel Zürich* 1876.
3a) **Eichbaum**, *Untersuchungen über den Bau und die Entwickelung der Clitoris der weibl. Haustiere*, *Arch. f. wissensch, u. prakt. Tierheilkunde* 1886.
4) **Eimer, Th.**, *Untersuchungen über die Eier der Reptilien*, *Arch. f. mikrosk. Anat.* 8. *Bd.*
5) *Derselbe*, *Ueber amöboide Bewegungen d. Kernkörperchens*, *Arch. f. mikrosk. Anat.* 11. *Bd.*
6) **Elischer J.**, *Beiträge zur feineren Anatomie der Muskelfasern des Uterus*, *Arch. f. Gynäk.* 9. *Bd* 1876.
7) *Derselbe*, *Ueber Verlauf und Endigungsweise der Nerven im Ovarium*, *Centralbl. der medic. Wissensch.* 1876.
8) **Ellis**, *Demonstrations of anatomy*, 11. *Edition by George D. Thane London*, 1890.
8a) **Ellenberger**, *Vergleichend-anatomische Untersuchungen über die histologische Einrichtung des Uterus und der Tiere*, *Arch. f. wissensch. u. prakt. Tierheilk.* 5. *Bd.*
9) **Emanuel, R**, *Ueber maligne Ovarialtumoren mit Bildung von Primordialeiern*, *Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 27. *Bd.*
9a) **Engelmann, G. J.**, *Ueber die Schleimhaut des Uterus mit besonderer Beziehung auf Entwickelung und Struktur der Decidua*, *Americ. Journ. of Obstetrics* 8. *Bd.*
10) **Erbstein**, *Ueber den Bau der Tuba Fallopii*, *Inaug-Dissert. St. Petersburg*; *Arch. f. mikrosk. Anat.* 2. *Bd. Bonn* 1866. *S.* 530.
11) **Ercolani, G. B.**, *Delle glandole otricolari dell' utero e dell' organo glandolare di nuova formazione, che nella gravidanza si sviluppa nell' utero delle feminine dei mammiferi e nella specie umana*, *Bologna* 1868
12) **Erdl. M. P.**, *Die Entwickelung des Menschen und des Hühnchens im Ei*, *Leipzig* 1845.
13) **van Erb Taalman Kip, M J.**, *Over de ontwikkeling van de Müller'sche Gang bij Zoogdieren*, *Tijdschr. d. Nederl. Dierkundige Vereenig. Leiden* 1893.
14) **Evelt, E.**, *Ein Fall von Polymastie beim Manne*, *Arch. f. Anthropol.* 20. *Bd.* 1891.
15) **Exner, E.**, *und* **Buckel, A.**, *Ueber die Lymphwege des Ovariums*, *Sitzungsber. d. K. K. Akad. d. Wissensch. zu Wien.* 1874. 70. *Bd.* 3. *Abteil. S.* 156.

1) **Fallopius**, *Institut. anatomicae de organis generationi subservientibus*, *Opera omnia*, *Francoforti* 1606.
1a) **Falk, E.**, *Ueber überzählige Eileiter und Eierstöcke*, *Berl. klin. Wochenschr.* 1891.
2) **Farabeuf** *et* **Varnier**, *Partie génitale du canal pelvi-génital*; *filière vagino-périnéo-vulvaire*, *Ann. de Gynéc.* 35. *Bd.* 1891.
3) **Farre**, *Uterus and its appendages. R. Todd's Cyclopaedia of Anat and Physiol. Vol* 5 *London* 1835—1858.
3a) **Farre, A.**, *A brief description of a series of casts, showing the condition of the uterus at various periods of labour, varying from the time of delivery to fifteen days after that event*, *Transact. of the Obstr. Soc. of London* 18. *Bd.*
3b) **Fauvelle**, *Origine de la polymastie*, *Bullet. de la Soc. d'Anthrop.* 1886.
4) **Felix, W.**, *Die erste Anlage des Exkretionssystems des Hühnchens*, *Habilitationsschrift Zürich* 1891.
5) **Fehling**, *Die Blase in der Schwangerschaft und Geburt*, *Centralbl. f. Gynäkol.* 1893.
6) **Field, Herbert**, *The development of the pronephros and segmental duct in Amphibia*, *Bull. of the Mus. of comp. Zool. at Harward College* 21. *Bd.* 1891 *und Separatabdruck*, *Cambridge U. S. A.* 1891.
6a) **Fenwick**, *The venous system of the bladder and its surroundings*, *Journ. of Anat and Phys.* 19. *Bd. London and Cambridge* 1885.
7) **Ferguson, James Haig**, *Uterine rotation: its clinical importance in pregnancy and labor*, *Transact. of the Edinburgh Obst. Soc* (*Edinburgh Med Journ.* 1893.)
7a) **Féré, Ch.**, *Persistance du canal de Nuck*, *Bullet. de la Soc. anat. de Paris* 1878
8) **Fischel, W.**, *Beitr. z. Morphol. der Portio vaginalis uteri*, *Arch f. Gynäkol.* 16. *Bd.*

9) **Fischel, W.**, *Ueber das Vorkommen von Resten des Wolff'schen Ganges in der Vaginalportion*, *Arch. f. Gynäk.* 24. *Bd.*
9a) **Fioupe**, *Lymphatiques utérins, Thèse de Paris* 1876.
9b) **Flaischlen, N.**, *Zur Lehre von den Entwickelung der papillären Kystome oder multiloculären Flimmerepithelkystome der Ovarien*, *Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 6. *Bd.*
10) **Flemming, W.**, *Neue Beiträge zur Kenntnis der Zelle*, *Arch. f. mikr. Anat.* 29. *u.* 37. *Bd.*
11) *Derselbe*, *Ueber die Bildung von Richtungsfiguren in Säugetiereiern beim Untergang Graaf'scher Follikel*, *Arch. f. Anat. u. Phys. Leipzig* 1885.
12) *Derselbe*, *Regeneration verschied. Epithele*, *Arch. f. mikr. Anat.* 24. *Bd.*
13) *Derselbe*, *Studien in der Entwickelungsgesch. der Najaden*, *Sitzungsber. der Wiener Akad.* 71. *Bd.* 1875.
13a) *Derselbe*, *Ueber Bau und Einteilung der Drüsen*, *Arch. f. Anat. u. Phys. Anatom. Abteil.* 1888.
14) **Foerster, Francis**, *Comparative microscopical studies of the ovary*, *Americ. Journ. of Obst.* 1893 *u.* 1894.
15) **Fohmann**, *Mémoire sur les vaiss. lymphat.*, *Paris* 1840.
16) **Fol, H.**, *Die erste Entwick. des Geryoniden-Eies*, *Jen. Zeitschr. f. Naturwissensch* 7. *Bd.*
17) *Derselbe*, *Sur l'anatomie d'un embryon humain de la quatrième semaine*, *Compt. rend. de l'Acad. des sciences à Paris T.* 97, 1883.
17a) **Follin, Eug.**, *Recherches sur les corps de Wolf. Thèse pour le Doctorat en Médecine*, *Paris (Rignoux)* 1850.
17b) **Le Fort**, *Des vices de conformation de l'utérus, Thèse de Paris.*
18) **Foster, P. Frank**, *A contribution to the topographical anatomy of the uterus and its surroundings*, *Amer Journ. of Obst.* 1880.
19) **Foulis**, *The devclopment of the ova and the other structure of the ovary in man and the other mammalia*, *Journ. of Anat. and Phys.* 13. *Bd.*; *Quart. Journ. of micr. Science* 16. *Bd.* 1878.
20) **Fraenkel**, *Untersuchungen über die Decidua circumflexa und ihr Vorkommen bei ektopischer Schwangerschaft*, *Arch. f. Gynäk.* 47. *Bd.* 1894.
21) **Frankenhäuser**, *Die Nerven der Gebärmutter*, *Jena* 1867.
22) *Derselbe*, *Ueber die Lage der inneren Genitalien*, *Korrespondenzbl. f. Schweiz. Aerzte Juli* 1876.
23) **v. Franqué**, *Beschreibung eines Falles von sehr hoher Entwickelung des Weber'schen Organs*, *Scanzoni's Beitr. z. Geburth. u. Gynäk.* 4. *Bd. Würzburg* 1860.
24) **Franqué, V.**, *Beitrag zur pathologischen Anatomie der Endometritis exfoliativa*, *Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 27. *Bd.*
24a) **Freund, M., B.**, *Die Lageentwickelung der Beckenorgane, insbesondere des weiblichen Genitalcanals und ihre Abwege*, *Klin. Beitr z. Gyn.* (*Betschler u. Freund*). *Breslau* 1864.
25) **Freund, W. A.**, *und* **L. Joseph**, *Ueber die Harnleitergebärmutterfistel nebst neuen Untersuchungen über das normale Verhalten der Harnleiter im weibl. Becken*, *Berl. klin. Wochenschr.* 1869.
26) **Freund, W. A.**, *Ueber das Beckenbindegewebe*, *Gynäkologische Klinik*, *Strafsburg* 1885.
27) *Derselbe*, *Ueber die Indikation zur operativen Behandlung der erkrankten Tuben*, *Volkmann's Samml. klin. Vortr. No.* 323, 1888.
27a) **Fridolin, P.**, *Ueber die Lymphgefäfse der schwangeren Gebärmutter*, *Militärärztl. Journ.* 1872 *St. Petersburg* (*russisch*). (*Ref. in Jahresber. üb. die Fortschr. d. Anat. u. Phys. von Hoffmann-Schwalbe.*)
28) **Friedländer, C.**, *Phys.-anatom. Untersuchungen über den Uterus*, *Leipzig* 1870.
29) *Derselbe*, *Ueber die Innenfläche des Uterus post partum*, *Arch. f. Gynäk.* 9. *Bd.* 1879.
30) **Frey, H.**, *Handbuch der Histologie uud Histochemie des Menschen.*
31) **Fritsch, H.**, *Die Lageveränderungen und Entzündungen der Gebärmutter*, *Handb. der Frauenkrankh. von Billroth u. Lücke* 1. *Bd. Stuttgart* 1885.
32) **Frommel, R.**, *Beitrag zur Anatomie der Eileiter*, *Verh. d.* 1. *Vers. d. deutsch. Gesellsch. f. Gynäk. in München Leipzig* 1886.
33) *Derselbe*, *Ueber die Bewegungen des Uterus*, *Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 8. *Bd.* 1882.
34) *Derselbe*, *Ueber die Entwickelung der Placenta von Myotus murinus*, *Wiesbaden* 1888.
34a) *Derselbe*, *Das Oberflächenpapillom des Eierstocks, seine Histogenese und seine Stellung zum papillären Flimmerepithelkystom*, *Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 19. *Bd.*
34b) *Derselbe*, *Zur Histologie und Physiologie der Milchdrüse*, *Centralbl. f. Gynäk.* 1891.
35) **Fürbringer, M.**, *Zu vergleichender Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Exkretionsorgane der Vertebraten*, *Morph. Jahrb.* 4. *Bd.* 1878.
36) **Fürst**, *Ueber die räumlichen Verhältnisse der Excavatio utero-rectalis und die Lage der Beckenorgane*, *Beil z. Tagebl.* 49. *Vers. deutsch. Naturf. u. Aerzte in Hamburg* 1876.

1) **Galabin**, *Uterine mucous membrane immediately before healthy menstruation, associated with a Graafian follicle ruptured several days, obstetric, Journ. of Gr. Britain and Ireland* 1879.

1a) **Garland, H. Ormon**, *Notes of a case of supplementary axillary mamma, Edinb. med. Journ.* 1877.

1b) **Gartner, H**, *Anatomisk Beskrivelse over et ved nogle Dyrarters Uterus undersögt glandulöst Organ. Det kongelige Danske Videnskabernes Selskabs naturvidenskabelige og mathematiske Afhandlinger, 1 Deel, Kjöbenhavn* 1824.

2) **Gasser, E.**, *Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Allantois, der Müller'schen Gänge und des Afters, Frankf. a. M.* 1874.

3) *Derselbe, Einige Entwickelungszustände der männlichen Sexualorgane beim Menschen, Sitzungsber. d. Gesellsch. z. Beförd. d. gesamten Naturwissensch. z. Marburg* 1884 *No.* 3.

4) **v. Gawronsky**, *Ueber Verbreitung und Endigung der Nerven in den weiblichen Genitalien, Arch. f. Gynäk.* 47. *Bd.* 1894.

4a) **Gebhard**, *Ueber das Verhalten der Uterusschleimhaut bei der Menstruation, Verh. der Gesellsch. f. Geburtsh. u. Gynäk zu Berlin,* 25. *Jan.* 1895; *Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 32. *Bd. Stuttgart* 1895.

4b) **Gegenbaur, C.**, *Ueber den Bau und Entwickelung der Wirbeltier-Eier, J. Müller's Arch.* 1861.

5) *Derselbe, Grundzüge der vergl. Anatomie, Leipzig* 1870.

6) *Derselbe, Lehrbuch der Anatomie des Menschen,* 2. *Aufl. Leipzig* 1885.

7) *Derselbe, Bemerkungen über die Milchdrüsenpapillen der Säugetiere, Jen. Zeitschr.* 7. *Bd.* 1872.

7a) *Derselbe, Zur näheren Kenntnis des Mammaorgans von Echidna, Morph. Jahrb.* 9. *Bd.* 1884.

7b) *Derselbe, Zur Kenntnis der Zitzen der Säugetiere, Morph. Jahrb.* 1. *Bd.* 1875.

8) **Le Gendre**, *Anatomie chirurgicale, Paris* 1858.

9) **Geigel**, *Ueber Variabilität in der Entwickelung der Geschlechtsorgane beim Menschen, Verh. d. Phys.-med. Ges. zu Würzburg N. F.* 17. *Bd.* 1883.

10) **Glaevecke**, *Körperliche und geistige Veränderungen im weiblichen Körper nach künstlichem Verlust der Ovarien einerseits und des Uterus andererseits, Arch. f. Gynäk.* 35. *Bd.*

11) **Gönner**, *Ueber Mikroorganismen im Sekrete der weiblichen Genitalien während der Schwangerschaft und bei puerperalen Erkrankungen, Centralbl. f. Gynäk.* 1887.

11a) **Goldberger, H.**, *Ein seltener Fall von Polymastie, Arch. f. Gynäk.* 49. *Bd.* 1895.

11b) **Goroshankin, W.**, *Materialien zur Anatomie und Physiologie der Uterusdrüsen, Journ. f. norm. u. path. Histol. u. klin. Med, herausgeg. v. M. Rudneff, St. Petersburg* 1876.

12) **Gottschalk, S**, *Ein Uterus gravidus aus der* 5. *Woche der Lebenden entnommen, Arch. f. Gynäk.* 29. *Bd.*

13) **Götte**, *Untersuchungen über die Entwickelung des Bombinator igneus, Arch. f. mikrosk. Anat.* 5. *Bd.*

14) **de Graaf, Regnerus**, *De mulierum organis generationi inservientibus tractatus novus, Lugduni Bataviae* 1672.

15) *Derselbe, Opera omnia, Lugd. Bataviae* 1678.

16) **Gray, Henry**, *Anatomy descriptive and surgical, London* 1890.

17) **Grohe, F.**, *Ueber Bau und Wachstum des menschlichen Eierstocks und über einige krankhafte Störungen desselben, Virch. Arch.* 26 *Bd.*

17a) **Gruber**, *Ueber die männliche Brustdrüse, Abhandl. d. Kaiserl. Akad. d. Wissensch.* 1866.

17b) **Guerin, Alph.**, *Sur la structure des ligaments larges, Compt. rend.* 88. *Bd.* 1879.

18) **Gussenbauer**, *Ueber das Gefäfssystem der äufseren weiblichen Genitalien, Sitzungsber. der K. K. Akad. d. Wissensch.* 60. *Bd. Wien.* 1869.

19) **Gusserow, A**, *Ueber Menstruation und Dysmenorrhöe, Volkmann's Samml. klin. Vortr. No.* 81.

20) **Guyon**, *Etudes sur les cavités de l'utérus, Journ de la Phys.* 2. *Bd. Paris* 1858.

1) **Hach, Friedrich**, *Ueber Lage und Form der Gebärmutter, Inaug.-Dissert. Dorpat* 1877.

1a) **Häcker, V.**, *Die Furchung des Eies, Arch. f. mikr. Anat.* 40. *Bd.*

2) *Derselbe, Das Keimbläschen, seine Elemente und Lageveränderungen, Ibid.* 41. *Bd.*

3) **Hagemann**, *Ueb. die Form der Höhlung des Uterus, Arch. f. Gynäk.* 5. *Bd. Berlin* 1873.

4) **v. Haller, A**, *Elementa physiolog. corporis humani, T.* 7 *u.* 8.

4a) **Hansen, Th. B.**, *Ueber die puerperale Verkleinerung des Uterus, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 14. *Bd.*

5) **Hanuschke**, *De genitalium evolutione in embryone femineo observata, Diss. inaugur. Wratislaviae* 1837.

5a) **Harrison**, *Artikel „Bladder“ in R. Todd's Cyclopaedia of Anat. and Physiol, London* 1835—1858.

6) **Hart, D. Berry**, *Atlas of female pelvic anatomy, Edinburgh* 1884.

7) **Hart, D. Berry**, *On the structure of the human placenta with special reference to the origin of the decidva reflexa*, *Royal Coll. of Physic. Laborat. Reports* 4. *Bd Edinburgh*.
8) *Derselbe*, *Selected papers in obstetrics and gynecology, London and Edinburgh, Johnston*, 1893.
8*a*) *Derselbe*, *The structural anatomy of the female pelvic floor, Edinburgh (Maclachlan and Stewart)* 1880.
9) **Hartmann, R.**, *Handbuch der Anatomie des Menschen. Strafsburg* 1881.
9*a*) **Hartung**, *Ueber einen Fall von Mamma accessoria, Inaug.-Dissert. Erlangen* 1875.
10) **Harz, W.**, *Beitr. zur Histol. der Ovarien der Säugetiere, Arch. f. mikr. Anat.* 22. *Bd.*
12) **Hasse, C.**, *Beobachtungen über die Lage der Eingeweide im weiblichen Beckeneingange, Arch. f. Gynäk.* 8. *Bd.*
13) *Derselbe*, *Spolia anatomica, Arch. f. Anat u. Phys.* 1891, 390, *Tafel* 22.
14) *Derselbe*, *Die Wanderung des menschl. Eies, Zeitschr. f. Geburtsh. u Gynäk.* 22. *Bd.*
15) **Haussmann, U. F.**, *Ueber die Zeugung und Entstehung des wahren weiblichen Eies bei den Säugetieren und Menschen, Hannover* 1840.
15*a*) **Haussmann**, *Zur intrauterinen Entwickelung des Graaf'schen Follikels, Centralbl. f. d. med. Wissensch.* 1875.
16) **Heape, W.**, *The development of the Mole (Talpa europaea), Quart. Journ. of Microsc. Science* 1886.
17) *Derselbe*, *The menstruation of Semnopithecus cutellus, Transact. of the Obstet. Soc. of London* 1894.
18) **Hegar.** *Kastration als Mittel gegen nervöse und psychische Störungen, Arch. f. Gynäk.* 24. *Bd.*
19) **Hegar** *und* **Kaltenbach**, *Operative Gynäkologie*
20) **Heidenhain**, *Physiologie der Absonderungen, Hermann's Handb. d. Phys.*
21) **Heinricius G.**, *Ueber die Entwickelung und Struktur der Placenta beim Hunde, Arch. f. mikr. Anat.* 33. *Bd.*
22) *Derselbe*, *Ueber die Entwickelung und Struktur der Placenta bei der Katze, Arch. f. mikr. Anat.* 37. *Bd.*
23) **Heil**, *Der Fimbrienstrom und die Ueberwanderung des Eies vom Ovarium zur Tube, Arch. f. Gynäk.* 43. *Bd.*
24) **Heitzmann, C.**, *Die deskriptive und topographische Anatomie des Menschen.*
25) **Helme, T. A.**, *Histolog. observations on the muscle fibre and connective tissus of the uterus during the pregnancy and the puerperium, Transact. of the Royal Soc. of Edinburgh, Edinb. Med. Journ.* 35. *Bd.* 1894.
26) **Hélie**, *Recherches sur la disposition des fibres musculaires de l'utérus développé par la grossesse, Paris* 1865.
26*a*) *Derselbe*, *Recherches sur la structure des trompes utérines, Journ. de la Soc. acad. de la Loire-Inf, Nantes* 1858.
26*b*) **Henneguy**, *Recherches sur les follicules de Graaf chez les mammifères et quelques autres vertébrés, Journ. de l'Anat. et de la Phys* 30. *Bd.* 1894.
27) **Hennig. C.**, *Der Katarrh der inneren weibl. Geschlechtsteile, Leipzig* 1862.
27*a*) *Derselbe*, *Architektonische Entwickelung der Gebärmutter, Arch. f. Gynäk.* 1872.
27*b*) *Derselbe*, *Ueber die Gartner'schen Gänge und die Harnröhre in Beziehung auf Winke für die Praxis, Centralbl. f. Gynäk.* 1891, 746.
27*c*) *Derselbe*, *Ueber frühzeitige Eibildung, Sitzungsber. d. Naturf. Ges. zu Leipzig* 1878.
27*d*) *Derselbe*, *Ueber die Blindgänge der Eileiter, Arch. f. Gynäk.* 13. *Bd.*
27*e*) *Derselbe*, *Ueber Drüsen der Vagina, ebendaselbst* 12. *Bd.*
27*f*) *Derselbe*, *Ueber die Geschwülste der Eierstöcke nebst geschichtlichen Vorbemerkungen über Ovarien und Tuben, Arch. f. Anat u. Phys* 1875.
27*g*) *Derselbe*, *Ein Beitr. z. Morphologie d. weibl. Milchdrüse, Arch. f. Gynäk.* 2. *Bd.* 1871.
27*h*) *Derselbe*, *Ueb. menschl. Polymastie u. über Uterus bicornis, Arch. f. Anthropol.* 1890.
28) *Derselbe*, *Ueber die Uterusvenen in normaler und in pathologischer Hinsicht, Virch. Arch.* 1893.
29) **Hensen**, *Embryologische Mitteilungen, Arch. f. mikr. Anat.* 1867.
29*a*) *Derselbe*, *Physiologie der Zeugung, Handb. d. Phys. v. Hermann* 6. *Bd. Leipzig* 1881.
30) **Henle, J.**, *Handb. d system. Anat. d. Menschen* 2. *Bd.; Eingeweidelehre des Menschen, Braunschweig* 1873.
30*a*) **Heppner, C. L.**, *Ueber den wahren Hermaphroditismus beim Menschen, Arch. f. Anat. u. Physiol.* 1870, *S.* 679.
31) **v. Herff, Otto**, *Beiträge zur Lehre der Galactorrhöe, Berlin* 1889.
32) *Derselbe*, *Ueber den feineren Verlauf der Nerven im Eierstocke, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 24. *Bd.* 1893.
32*a*) **Herrgott**, *Considération sur la situation normal de l'utérus*, 1864.
33) **Hermann, G. E.**, *On the change in size of the cervical canal during menstruation, Transact. of the Obstetr. Soc. of London* 1894.

34) **Hertwig**, **O.**, *Vergleich der Ei- und Samenbildung bei Nematoden*, *Arch. f. mikr. Anat.* 36. *Bd.*

35) *Derselbe*, *Lehrb. d. Entwickelungsgesch. d. Menschen u. d. Wirbeltiere, Jena* 1893—94.

36) *Derselbe*, *Experimentelle Studien am tierischen Ei*, 1. *Teil Jena* 1890.

37) *Derselbe*, *Neuere Experimente über das Regenerations- und Gestaltungsvermögen der Organismen*, *Berl. klin. Woch.* 1894.

38) **Hertwig**, **O.** *u.* **R.**, *Ueber den Befruchtungs- und Teilungsvorgang des tierischen Eies unter dem Einfluſs äuſserer Agentien*, *Jen. Zeitschr. f. Naturwiss.* 20. *Bd. Suppl.* 1.

39) **Heyken**, **G.**, *Anatomische Untersuchungen über die Muskulatur der breiten Mutterbänder*, *Gekr. Preisschr. Inaug.-Dissert. Kiel* 1890.

39*a*) **Braxton-Hicks**, *Gestalt des Uterus*, *British med. Journ. I* 1876.

39*b*) **Hirst** *und* **Piersol**, *Human monstrosities*, *Philadelphia* 1891.

40) **His**, **W.**, *Beobachtungen über den Bau des Säugetiereierstockes*, *Arch. f. mikr. Anat.* 1. *Bd.* 1865.

41) *Derselbe*, *Die Entwickelung des Hühnchens im Ei*, *Leipzig* 1868.

42) *Derselbe*, *Ei und die Entwickelung der Knochenfische*, *Leipzig* 1873.

43) *Derselbe*, *Anatomie menschlicher Embryonen*, *Leipzig* 1880—1885.

44) *Derselbe*, *Die Lage der Eierstöcke in der weibl. Leiche*, *Arch f. Anat. u. Phys.* 1881.

45) *Derselbe*, *Ueber Präparate zum Situs viscerum mit besonderen Bemerkungen über die Form und Lage der Leber, des Pankreas, der Nieren und Nebennieren sowie der weiblichen Beckenorgane*, *Arch. f. Anat. u. Phys. Anatom. Abteil.* 1878.

45*a*) *Derselbe*, *Die anatomische Nomenclatur*, *Leipzig* 1895.

46) **Hoetzl**, **H.**, *Ueber d. Metamorphose d Graaf'schen Follikels*, *Virch. Arch.* 134. *Bd.* 1893.

47) **Hofmeier**, **M.**, *Zur Kenntnis der normalen Uterusschleimhaut*, *Centralbl. f. Gynäk.* 1893.

47*a*) **v. Hoffmann**, **G.**, *Morphologische Untersuchungen über die Muskulatur des Gebärmutterkörpers*, *Zeitschr. f. Geburtsh. u Frauenkrankh.* 1876.

48) *Derselbe*, *Ueber die weiblichen Genitalien eines Chimpansen*, *Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 2. *Bd.* 1878.

49) *Derselbe*, *Sicherer Nachweis der sogenannten Uterinmilch beim Menschen*, *Zeitschr. f. Geburtsh u. Gynäk.* 8. *Bd.* 1882.

50) **Hoffmann**, **C. K.**, *Zur Entwickelungsgeschichte der Urogenitalorgane bei den Reptilien*, *Zeitschr. f. wissensch. Zool.* 48. *Bd.* 1889.

51) **Hoffmann-Schwalbe**, *Lehrb. der Anatomie des Menschen*, *Erlangen* 1877.

51*a*) **Hoggan**, **George**, *and* **Hoggan**, **Frances Elsabeth**, *Comparative anatomy of lymphatics of the uterus*, *Journ. of Anat. and Phys.* 16. *Bd.* 1881.

52) **Holl**, **M.**, *Zur Topographie des weiblichen Harnleiters*, *Wien. med. Woch.* 1882.

53) *Derselbe*, *Ueber die Reifung der Eizelle des Uterus*, *Sitzungsber. der Wien. Akad.* 99. *Bd.* 1890.

53*a*) *Derselbe*, *Ueber die menschliche Eizelle*, *Anatom Anz.* 1891.

53*b*) **Holstein**, **Wald.**, *Ueber Lage und Beweglichkeit des nicht schwangeren Uterus*, *Dissert. Zürich* 1874.

54) **van Hook**, **W.**, *The surgery of the ureters*, *Chicago* 1893.

55) **Huber**, *De vaginae uteri structura rugosa*, *Gottingia* 1742.

55*a*) **Huguier**, *Mémoire sur les appareils secreteurs des organes génitaux externes chez la femme et chez les animaux*, *Ann. des sciences natur.*, 3. *Sér. Zool.* 13. *Bd.* 1849.

56) **Hunter**, **W.**, *Anatomische Beschreibung des schwangeren menschlichen Uterus*, *herausgeg. von Froriep* 1802.

57) **Huschke**, **C.**, *Samuel Thomas v. Sömmerring's Lehre von den Eingeweiden und Sinnesorganen des menschlichen Körpers*, *Leipzig* 1844.

58) **Huss**, **M**, *Beiträge zur Entwickelung der Milchdrüsen bei Menschen und bei Wiederkäuern*, *Jen. Zeitschr.* 7. *Bd.* 1873.

59) **Hyrtl**, **Joseph**, *Handb. der topograph. Anat.*, *Wien* 1871.

1) **Jacobson**, **L. L.**, *Die Oken'schen Körper oder die Primordialnieren*, *Kjöbenhavn* 1830.

1*a*) **Jakowski**, **S. M.**, *Ueber die Milchdrüse des Menschen und der Tiere*, *Abhandl. u. Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. zu Krakau*, *mathem.-naturwissensch. Klasse* 7. *Bd.* 1880 (*ref. in Jahresber. über die Fortschr. der Anat. u. Phys.*).

2) **Janosik**, **J.**, *Histologisch-embryologische Untersuchungen über das Urogenitalsystem*, 91. *Bd. der Sitzungsber. der Kaiserl. Akad. der Wiss.* 3. *Abteil.* 1885.

3) *Derselbe*, *Bemerkungen über die Entwickelung des Genitalsystems*, *Sitzungsber. der Wien. Akad.*, *Math.-naturwissensch. Klasse* 99. *Bd.* 1890.

4) *Derselbe*, *Zur Histologie des Ovariums*, *Ibidem* 96. *Bd.* 3. *Abteil.* 1887.

5) *Derselbe*, *Zwei junge menschliche Embryonen*, *Arch. f. mikr. Anat.* 30. *Bd.* 1887.

5*a*) **Jarjavay**, *Recherches anatomiques sur l'urèthre de l'homme*, *Paris* 1858.

5*b*) **Jastreboff**, *Anatomie normal et patholog. du ganglion cervical de l'utérus*, *Thèse St. Pétersbourg* 1881.

6) **Jones, Mary A. Dixon**, *The minute anatomy of the Fallopian tubes*, *Americ. Journ. of Obst.* 1894.
7) **Wharton Jones, T.**, *On the ova of man and the mammifera before and after fecundation*, *Lancet* 1885 *II*.
7a) **Johnstone, A. W.**, *The relation of menstruation to the other reproductive functions*, *The American Gynec. and Obstetric. Journal.* 1895.
8) **Jörg**, *Ueber das Gebärorgan des Menschen und der Säugetiere im schwangeren und nicht schwangeren Zustande*, *Leipzig* 1808.
9) **Jurié, Gustav**, *Beiträge zur Kenntnis des Baues und der Verrichtung der Blase und Harnröhre*, *Med. Jahrb. der k. k. Ges. der Aerzte* (*S. Stricker*) *Wien* 1873.
10) **Imbert, G.**, *Dévelopment de l'utérus et du vagin*, *Paris* 1883.
11) **Izquierdo, V.**, *Ueber die Endigungsweisen der sensiblen Nerven*; *mitgeteilt von Prof. Waldeyer. Arch. f. Mikroskop. Anatomie.* 17. *Bd.* 1880.

1) **Kadkin, P. R.**, *Beiträge zur Anatomie der Milchdrüse während ihrer Thätigkeit, Dissert. St. Petersburg* 1890 (*russisch, ref. in Jahresber. über Anat. u. Entwickelungsgesch.*).
1b) **Kahlden, C.**, *Ueber das Verhalten der Uterusschleimhaut während und nach der Menstruation*, *Beitr. z. Geburtsh. u. Gynäk. Stuttgart* 1889.
1c) **Kahlweiss, Fr.**, *Ueber die Veränderung der Uterusschleimhaut während der Gravidität und deren Neugestaltung im Wochenbette*, *Inaug.-Dissert. Königsberg* 1877.
2) **Kalischer, O.**, *Ueber die Nerven der Harnblase, des Uterus und der Vagina*, *Sitzungsber. d. Königl. preufs. Akad. d. Wiss. Berlin* 1894.
3) **Kapf, H.**, *Untersuchungen über das Ovarium und dessen Beziehungen zum Peritoneum*, *Dissert. u. J. Müller's Arch.* 1873.
4) **Kasper**, *De structura fibrosa uteri non gravidi*, *Dissert. inaug. Vratislaviae* 1840.
5) **Kazzander, J.**, *Ueber die Pigmentation der Uterusschleimhaut des Schafes*, *Arch. f. mikr. Anat.* 36. *Bd.*
6) **Keating, J. M.**, *Mechanical action of the intestines on the uterus*, *Ann. of Gynec. and Paediatry, Philadelphia* 1893.
7) **Kehrer, F. A.**, *Ueber den Pank'schen tubo-ovariellen Bandapparat und den Mechanismus der Einwanderung des Ovulums in den Franzentrichter*, *Zeitschr. f. rat. Med.* 3. *Reihe* 20. *Bd* 1863.
8) *Derselbe*, *Beiträge zur vergleichenden und experimentellen Geburtskunde*, *Giefsen* 1864.
8a) *Derselbe*, *Zur Morphologie des Milchcaseïns*, *Arch. f Gynäk.* 2. *Bd.* 1871.
8b) *Derselbe*, *Ueber die angeblichen Albuminhüllen der Milchkügelchen*, *Arch. f. Gynäk.* 1872 (*cf.* 2. *Bd.* 1871).
9) *Derselbe*, *Wochenbettskrankheiten*, *in Müller's Handb. d. Geburtshilfe* 2. *Bd.*
9a) **Keibel, F.**, *Die Entwickelungsvorgänge am hinteren Ende des Meerschweinchenembryos*, *Arch. f. Anat. u. Phys. Anat. Abt.* 1888.
9b) *Derselbe*, *Zur Entwickelungsgeschichte der Harnblase*, *Anat. Anz.* 6. *Jahrg.* 1891.
9c) *Derselbe*, *Ueber den Schwanz des menschlichen Embryos*, *ebendas.*
9d) *Derselbe*, *Ueber die Harnblase und die Allantois des Meerschweinchens nebst einer Bemerkung über die Entstehung des Nierenganges bei Säugern*, *ebendas.* 8. *Jahrg.* 1893.
9e) *Derselbe*, *Ein menschlicher Embryo mit scheinbar bläschenförmiger Allantois*; *Ueber den Schwanz des menchlichen Embryo*, *Arch. f. Anat. u. Phys. Anat. Abhandl.* 1891.
9f) *Derselbe*, *Ueber die Entwickelung von Harnblase, Harnröhre und Damm beim Menschen*, *Anat. Anz.* 1895, *Ergänzungsheft z.* 10. *Bd.*
10) **Keilmann, A.**, *Zur Klärung der Cervixfrage*, *Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 22. *Bd.*; *Centralbl. f. Gynäk.* 1893.
11) **Kelly, Howard A.**, *Utero-ureteral anastomosis; Utero-ureterostomy*, *Bull. of the Johns Hopk. Hosp.* 1893.
12) *Derselbe*, *My recent ureteral work*, *Ann. of Gynec. and Paediatry, Philadelphia* 1893.
13) **Kelly, James, E.**, *The anatomy of the round ligament* *Americ. Journ. of Obst. New York* 1893.
13a) **Keller, C.**, *Zur Diagnose der Tubengravidität*, *Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 19. *Bd.*
14) **Keuller**, *Ueber das Verhalten der Uterusmuskulatur gegen Ende der Schwangerschaft. Inaug.-Dissert. Berlin* 1880.
14a) **Kiersnowski, A.**, *Zur Regeneration des Uterusepithels nach der Geburt*, *Anatom. Hefte. Wiesbaden* 1894
15) **Kilian, Franz M.**. *Die Struktur des Uterus bei Tieren*, *Henles u. Pfeufer's Ztschr.* 9. *Bd.*
16) *Derselbe*, *Die Nerven des Uterus*, *Henle u. Pfeufer's Zeitschr. f. rat. Med.* 1851.
16a) **Kisch, E. H.**, *Das klimakterische Alter der Frauen in physiologischer und pathologischer Beziehung*, *Erlangen* 1874.
16b) *Derselbe*, *Die Veränderungen des Graaf'schen Follikels nach dem Aufhören der Sexualthätigkeit*, *Arch. f. Gynäk.* 12. *Bd.* 1879.

16c) **Kitt, Th.**, *Zur Kenntnis der Milchdrüsenpapillen unserer Haustiere*, *Dtsch. Zeitschr. f. Tiermed.* 8. *Bd*
17) **Klaatsch, H.**, *Zur Morphologie der Säugetierzitzen*, *Morph. Jahrb.* 9. *Bd.* 1884.
18) *Derselbe*, *Ueber den Descensus testiculorum*, *Habilitationsschr.; Morph. Jahrb.* 16. *Bd.* 1890.
19) *Derselbe*, *Ueber embryonale Anlagen des Scrotums und der Labia majora bei Arctopitheken*, *Morph. Jahrb.* 1892.
20) *Derselbe*, *Ueber die Beziehungen zwischen Mammartasche und Marsupium*, *Sonderabdr.*
21) **Klebs**, *Die Eierstockseier der Wirbeltiere*, *Virch. Arch. f. path. Anat. u. Phys.* 21. u. 28. *Bd.*
22) **Klein, G.**, *Entwickelung u. Rückbildung der Decidua*, *Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 22. *Bd.*
23) *Derselbe*, *Entstehung des Hymen*, *Festschr. d. Deutsch. Ges. f. Gynäk. zur Feier der Berl. geburtshilfl. Ges.*, *Wien* 1894.
24) *Derselbe*, *Zur Anatomie der schwangeren Tube*, *Zeitschr. f. Geburtsh. u Gynäk.* 20. *Bd.*
25) **Klien**, *Ueber mehreiige Graaf'sche Follikel beim Menschen*, *München (bei Lehmann)* 1893.
26) **Klob**, *Pathologische Anatomie der weiblichen Sexualorgane*, *Wien* 1864
27) **Klotz, H.**, *Gynäkologische Studien über pathologische Veränderungen der Portio vaginalis uteri mit Berücksichtigung des Normalbaues*, *Wien* 1879.
27a) **Knüpffer, W.**, *Ueber die Ursache des Geburtseintritts auf Grundlage vergleichend-anat. Untersuchungen; ein Beitrag zur Cervixfrage; Ber. u. Arb. aus der Universit.-Frauenkl. zu Dorpat*, *herausgeg. von O. Küstner*, *Wiesbaden* 1894.
28) **Kobelt, G. L.**, *Die männlichen und weiblichen Wollustorgane*, *Freiburg* 1844.
29) *Derselbe*, *Der Nebeneierstock des Weibes*, *Heidelberg* 1847.
29a) **Koberlin**, *Anatomische Beiträge zum Verhalten der Cervix uteri während der Schwangerschaft*, *Inaug.-Dissert. Erlangen* 1880.
30) **Koch**, *Ueber das Vorkommen von Ganglienzellen an den Nerven des Uterus*, *Gekr. Preisschr. Göttingen* 1865.
30a) **Kocks, J.**, *Die normale und pathologische Lage und Gestalt des Uterus sowie deren Mechanik*, *Bonn* 1880.
31) *Derselbe*, *Ueber den Zusammenhang des Müller'schen Ganges mit der Vorniere*, *Centralbl. f Gynäk.* 1891.
31a) *Derselbe*, *Ueber die Totalexstirpation des Uterus (B. Topographie der Art. uterina)*, *Arch. f. Gynäk.* 14. *Bd.*
32) *Derselbe*, *Ueber die Gartner'schen Gänge beim Weibe*, *Arch. f. Gynäk.* 20. *Bd.*
33) **v. Kölliker, A.**, *Gewebelehre des Menschen.*
33a) *Derselbe*, *Ueber die Entwickelung der Graaf'schen Follikel der Säugetiere*, *Verhandl. der Phys.-med. Ges. in Würzburg* 8. *Bd.* 1874
34) *Derselbe*, *Entwickelungsgeschichte der Menschen und der höheren Tiere.*
35) *Derselbe*, *Einige Beobachtungen über die Organe junger menschlicher Embryonen Verhandl. der Phys.-med. Ges. zu Würzburg N. F.* 17.—18. *Bd.* 1882—1884.
36) *Derselbe*, *Ueber die Lage der weiblichen inneren Geschlechtsorgane*, *Beitr. z. Anat. u. Embryol., als Festgabe Jakob Henle dargereicht von seinen Schülern*, *Bonn* 1882.
37) *Derselbe*, *Ueber Zwitterbildung bei Säugetieren*, *Sitzungsber. der Phys.-med. Ges. zu Würzburg N. F.* 1883.
38) *Derselbe*, *Zur Anatomie der Clitoris (Bericht über die Untersuchungen des cand. med. M. Bender aus Darmstadt)*, *Sitzungsber. d. Phys-med. Ges. zu Würzburg* 1884.
39) *Derselbe*, *Mitteilungen der Züricher Naturf.-Ges.* 1850 *No* 14, 23.
39a) **Kölliker, Theodor**, *Beiträge zur Kenntnis der Brustdrüsen*, *Verhandl. der Phys.-med. Ges. zu Würzburg N. F.* 14. *Bd* 1879.
39a) **Kolessnikow, N.**, *Die Histologie der Brustdrüsen in der Kuh*, *Virch. Arch.* 70. *Bd.* 1877.
40) **Körner**, *Anatomische und physiologische Untersuchungen über die Bewegungen der Gebärmutter*, *Stud aus dem phys. Inst. der Universit. Breslau von Heidenhain* 1855.
41) *Derselbe*, *De nervis uteri*, *Dissert. Breslau; Monatsschr. f. Geburtsk.* 24. *Bd.* 1864.
42) **Köstlin, R.**, *Die Nervenendigungen in den weiblichen Geschlechtsorganen*, *Fortschr. der Med.* 12. *Bd.* 1894.
43) **Kohlrausch, O.**, *Zur Anatomie und Physiologie der Beckenorgane*, *Leipzig* 1854.
44) **Kondratowicz, S.**, *Beiträge zur Histologie des schwangeren Uterus*, *Arb aus den Laborat. der med. Fakultät zu Warschau*, *redig. von F. Nawrocki*, *Warschau* 1875 (*ref. in Jahresber. über die Fortschr. der Anat. u. Phys. von Hoffmann u. Schwalbe*).
45) **Koster, W.**, *Onderzoek omtrent de vorming van eiern in het ovarium der zoogdieren u. s. w. Verslagen en Mededeel. der Koningkl Akad. van Wetenschapen*, *Afdeeling Natuurk.* 2 *Reeks Deel* 3 *Amsterdam* 1869.
46) *Derselbe*, *Verdere Onderzoekingen omtrent de vorming van folliculi Graafiani in het ovarium van den volwassen mensch. Ibid. Deel* 7 *Amsterdam* 1873
46a) **Kossmann, R.**, *Ueber accessorische Tuben und Tubenostien*, *Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 29. *Bd.*

46a) **Krapoll, C.**, *Experimentelle und histologische Untersuchungen über die Regeneration der männlichen Mamilla*, *Inaug.-Diss. Bonn* 1890.
47) **Krause, C.**, *Ei der Säugetiere; Vermischte Beobachtungen und Bemerkungen*, *Müller's Arch.* 1837.
48) *Derselbe*, *Handb. der menschl. Anat.*, 3. *Aufl. von W. Krause*, *Hannover* 1879.
48a) **Krause, W.**, *Die Nervenendigung innerhalb der terminalen Körperchen*, *Arch. f. Mikroskop. Anatomie* 19. *Bd.* 1881.
49) **Kreitzer, R.**, *Anatomische Untersuchungen über die Muskulatur der nicht schwangeren Gebärmutter*, *Landzert's Beitr. zur Anat. u. Histol. St. Petersburg* 1872.
49a) **Krönig**, *Scheidensekretuntersuchungen bei* 100 *Schwangeren*, *Centralbl. f. Gynäk.* 1894.
49b) *Derselbe*, *Ueber das bakterienfeindliche Verhalten des Scheidensekrets Schwangerer*, *Dtsch. med. Woch. Leipzig u. Berlin* 1894.
50) **Kubassow**, *Beitrag zur Lehre von der doppelten Gebärmutter (Uterus didelphys) nebst besonderer Würdigung der Aetiologie dieser Difformität*, *Virch. Arch.* 92. *Bd.* 1883.
51) **Küneke**, *Die vier Faktoren der Geburt*, *Berlin* 1869.
52) **Küstner, O.**, *Die Entstehungsbedingungen der Retroversio-flexio und des Prolapsus*, *Ztschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 11. *Bd.*
52a) *Derselbe*, *Uterusachse und Beckeneingangsachse*, *Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 11. *Bd.* 1881.
52b) *Derselbe*, *Untersuchungen über den Einfluſs der Körperstellung auf die Lage des nicht graviden, besonders des puerperalen Uterus*, *Arch. f. Gynäk.* 15. *Bd*
52c) *Derselbe*, *Das untere Uterinsegment und die Decidua cervicalis*, *Jena* 1882.
53) **Kuljabko, A. A.**, *Ueber den Bau der Bartholin'schen Drüsen*, *Arb. der St. Petersb. Naturf.-Ges. Sekt. f. Zool. u. Phys.* 20 *Bd.* 1889.
54) **Kundrat**, *Untersuchungen über die Uterusschleimhaut*, *Stricker's med. Jahrb* 1873.
55) **Kupffer, C.**, *Untersuchungen über die Entwickelung der Harn- und Geschlechtsorgane*, *Arch. f. mikr. Anat.* 1. *Bd.* 1865, *u.* 2. *Bd* 1866.
56) **Kussmaul, A.**, *Von dem Mangel, der Verkümmerung und Verdoppelung der Gebärmutter*, *Würzburg* 1859.

1) **Lacchi, P.**, *De la membrane granuleuse ovarienne et de ses éléments*, *Arch. italiennes de Biol.* 4. *Bd* 1884.
1b) **Lacroix. L.**, *Étude sur les déviations de l' Utérus à l'état de vacuité*, *Paris (Delahaye)* 1877.
1c) **Lacuire**, *Appareils érectiles chez la femme*, *Thèse* 1856.
1d) **Lahs**, *Das untere Uterussegment in anatomischer und physiologischer Beziehung*, *Arch. f. Gynäk.* 23. *Bd.* 1886—87.
1e) **Laloy**, *Un cas nouveau de polymastie*, *Bullet. de la Soc. d' Anthropol.* 1883.
2) **Landau, Th.** *und* **Abel, K.**, *Beiträge zur normalen und pathologischen Anatomie des Gebärmutterhalses*, *Arch. f. Gynäk.* 38. *Bd.*
2a) **Lang**, *Bartholini'sche Drüsen mit doppelten Ausführungsgängen*, *Wien. med. Jahrb.* 1887.
2b) **Langhans, Th.**, *Die Lymphgefäſse der Brustdrüse und ihre Beziehungen zum Krebs*, *Arch. f. Gynäk.* 8. *Bd.*
2c) *Derselbe*, *Die Lösung der mütterlichen Eihäute*, *ibidem.* 1875.
2d) **Langhans, Th.**, *und* **Müller, P.**, *Weiterer anatom. Beitrag zur Frage vom Verhalten der Cervix während der Schwangerschaft*, *Arch. f Gynäk.* 14. *Bd.*
3) **Langenbacher, L.**, *Beitrag zur Kenntnis der Müller'schen und Wolff'schen Gänge bei Säugern*, *Arch. f. mikrosk. Anat.* 20. *Bd*
4) **Langer**, *Ueber den Bau und die Milchdrüsen bei beiden Geschlechtern*, *Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wissensch. Wien* 3. *Bd.* 1851.
5) **Langer, K.**, *Lehrbuch der systematischen und topographischen Anatomie des Menschen*, 2. *Aufl. Wien* 1882, *bearb. von Toldt*, *Wien* 1890.
6) *Derselbe*, *Ueber den Situs der weiblichen Becken-viscera*, *Wien. med. Wochenschr. No.* 52 *S.* 1459, 1881.
7) **Langerhans**, 40 *Sagittalschnitte durch gefrorene Leichen neugeborener Mädchen*, *Verhandl. d. Gesellsch. f. Geburtsh in Leipzig*, *Arch. f. Gynäk.* 13. *Bd.*
7a) *Derselbe*, *Ueber die accessorischen Drüsen der Geschlechtsorgane*, *Virch. Arch.* 61. *Bd.* 1874.
8) **Lamb, D. S.**, *The female external genital organs, a criticism on current anatomical description*, *New York Journ. of Gynec. and Obst* 1894.
9) **Laulanié, M.**, *Sur l' origine commune et la rôle variable de l' épithélium germinatif et ses cordons sexuels dans l' ovaire*, *Journ. des Soc. scientifiques No* 3, 1888.
9a) **Lebendinsky, E.**, *Zur Lehre von der Atresie des Graaf'schen Follikels*, *Centralbl. f. Gynäk.* 1879.
9b) **Ledru.** *De la membrane appellée hymen*, *Thèse de Paris* 1855.

10) **Lee, Robert**, *The Anatomy of the nerves of the Uterus, London* 1841 *u. Philos. Transactions*, 1841 *Part.* 2, 1842 *Part.* 2, 1846 *Part.* 2.
11) *Derselbe, Memoirs on the ganglia and nerves of the Uterus, London* 1849 *u. Lancet Vol.* 2, 1854.
11*a*) **Leichtenstern**, *Ueber das Vorkommen und die Bedeutung supernumerärer (accessorischer) Brüste und Brustwarzen, Virch. Arch.* 73. *Bd.* 1878.
11*b*) **Leishman**, *The cavity of the cervix uteri in the last months of Pregnancy, Glasgow med. Journ.* 1880.
12) **Legay, Ch. G.**, *Développement de l'Utérus jusqu'à la naissance, Thèse de Lille* 1884 (*s. Tourneux et Legay*).
12*a*) **Lentscheweky, B.**, *Ueber den Muskelapparat, welcher zum Verschlufs der äufseren weiblichen Genitalien dient, Inaug.-Diss* 1874. (*Ref. im Jahresber. üb. d. Fortschr. d. Anat. u. Phys. v. Hoffmann u. Schwalbe* 1874.)
13) **Mac Leod**, *Contribution à l'étude de la structure de l'ovaire de mammifères, Arch. de Biol. Tome* 1, 1880.
14) **Leopold, G.**, *Untersuchungen über das Epithel des Ovarium und dessen Beziehung zum ovulum, Inaug.-Diss. Leipzig* 1870.
15) *Derselbe, Die Lymphgefäfse des normalen nicht schwangeren Uterus, Arch. f. Gynäk.* 6. *Bd.* 1874.
16) *Derselbe, Studien über die Uterusschleimhaut während Menstruation, Schwangerschaft und Wochenbett, Arch. f. Gynäk.* 9. *Bd.*
17) *Derselbe, Die Uterusschleimhaut während der Schwangerschaft und der Bau der Placenta, Arch. f. Gynäk.* 11. *Bd.*
18) *Derselbe, Untersuchungen über Menstruation und Ovulation, Arch. f. Gynäk.* 21. *Bd.*
18*a*) *Derselbe, Die Ueberwanderung der Eier. Eine experimentelle Studie, Arch. f. Gynäk.* 16. *Bd.*
19) **Leopold** *und* **Mironoff**, *Beitrag zur Lehre von der Menstruation und Ovulation, Arch. f. Gynäk.* 45. *Bd.*
20) **Lereboullet**, *Recherches sur l'Anatomie des organs génitaux des animaux vertebrés, Nova acta acad. caesar. Leop. Carol.* 23. *Bd.* 1. *Teil.*
21) **Leuckart**, *Das Weber'sche Organ und seine Metamorphose, Illustr. med. Zeitg.* 1. *Bd.* 1852.
22) *Derselbe, Kapitel „Zeugung" in R. Wagner's Handwörterbuch der Physiologie, Braunschweig* 1853.
23) **Leydig**, *Ueber Flimmerbewegung in den Uterindrüsen des Schweines, Müller's Arch. f. Anat. u. Phys.* 1852.
24) *Derselbe, Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Tiere, Frankf.* 1857.
25) **Lieberkühn, N**, *Ueber die Allantois und die Niere von Säugetierembryonen, Sitzungsber. d. Gesellsch. z. Beförd. d. ges. Naturwiss. zu Marburg* 1875.
26) **Liharzik, Franz**, *Das Gesetz des Wachstums und der Bau des Menschen, Wien* 1862.
27) **Lilienfeld**, *Beiträge zur Morphologie und Entwickclungsgeschichte der Geschlechtsorgane, Diss. in Marburg* 1856.
27*a*) **Lindemann, G**, *Ueber die Beteiligung der Harnblase an den entzündlichen Zuständen und Neubildungen der weiblichen Genitalorgane, Zeitschr. f. Geburtsh u. Gynäk* 18. *Bd.*
28) **Lindblom, Frans**, *Beobachtungen über Veränderlichkeit in den weiblichen Beckenorganen, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 22. *Bd.*
29) **Lindgren, H. O.**, *Studier öfver lifmodrens byggnad hos Menniskan, Nordiskt Med. Arch. Stockholm* 3. *Bd.*
30) **Lindgreen, H.**, *Ueber das Vorhandensein von wirklichen Porenkanälchen in der Zona pellucida des Säugetiereies, Arch. f. Anat. u. Phys.* 1877.
31) **Lobstein**, *De nervi sympathici human. fabrica, Paris* 1823.
32) **Lode**, *Experimentelle Beiträge zur Lehre der Wanderung des Eies vom Ovarium zur Tube, Arch. f. Gynäk.* 45. *Bd.*
33) **Löwe, L.**, *Ueber die sogenannte ungestielte oder Morgagni'sche Hydatide, Arch. f. mikrosk. Anat.* 16. *Bd.*
34) **Löwenthal, N.**, *Ueber die Rückbildung der Eizelle und das Vorkommen von Leukocyten im Keimepithel und in den Eischläuchen, Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Histol.* 6. *Bd.* 1889.
35) **Lothrop, E. Harriet**, *Ueber Regenerationsvorgänge im Eierstock, Inaug.-Diss. Zürich* 1889.
36) **Lott**, *Zur Anatomie und Physiologie der Cervix uteri, Erlangen* 1872.
37) **Ludwig, Hubert**, *Ueber die Eibildung im Tierreich, gekrönte Preisschr.* (*Arb. a. d. Zool. Zoot. Inst. in Würzb.*) 1874.
37*a*) **Luschka, H.**, *Der Hymen fimbriatus, Zeitschr. f. ration. Med.* 3. *Reihe* 26. *Bd.* 1865.
38) *Derselbe, Die Anatomie des Beckens, Tübingen* 1861.
39) *Derselbe, Die Anatomie der Brust des Menschen, Tübingen* 1863.
40) *Derselbe, Topographie der Harnleiter des Weibes, Arch. f. Gynäk.* 3. *Bd.*

41) **Luschka, H.**, *Die Lage der Bauchorgane des Menschen, Karlsruhe* 1873.
42) **Lusk, William Thompson**, *The scicnce and art of midwifery, New York* 1892.

1) **Mac.-Donald, Angus**, *On the condition of the cervix utcri in the latter months of utero-gestation, The obst. Journ. of Great Britain and Ireland.* 1877.
1a) **Mackenrodt, A.**, *Ueber die Ursachen der normalen und pathologischen Lagen des Uterus, Arch. f. Gynäk.* 48. *Bd* 1895.
1b) **Mandl**, *Ueber die Nerven des Ovariums, Verhandl. d. geburtsh.-gynäk. Gesellsch. in Wien, Centralbl. f. Gynäk.* 1894.
2) *Derselbe*, *Ueber Anordnung und Endigungsweise der Nerven im Ovarium, Arch. f. Gynäk.* 48. *Bd.* 1895.
2a) **Marcacci, A.**, *Le muscle aréolo-mammélonnaire, Arch. ital. de Biol.* 4. *Bd.* 1884.
2b) **Marchand, Felix**, *Beiträge zur Kenntnis der Ovarientumoren, Habilitationsschr. Halle* 1879.
2c) *Derselbe*, *Noch einmal das Verhalten der Cervix uteri in der Schwangerschaft, Arch. f. Gynäk.* 15. *Bd.*
2d) **Martin, A.**, *Das Verhalten der cervix uteri während der letzten Schwangerschaftsmonate, Stuttgart* 1877.
3) **Martin, Christopher**, *The Nerve Theory of Menstruation, Brit. Gynaec. Journ. London* 1893.
4) **Martin, Edv.**, *Die Neigungen und Beugungen der Gebärmutter, Berlin* 1870.
5) *Derselbe*, *Handatlas der Gynäkologie und Gcburtshilfe, herausgeg. v. A. Martin, Berlin* 1878.
5a) *Derselbe*, *Ueber die physiologische Lage und Gestalt der Gebärmutter im lebenden Weibe, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Frauenkrankh.* 1876.
6) **Martin, Franklin H.**, *Sixth case of ligation of the broad ligaments for uterine fibroids. Amer. Journ. of obst. New York* 1894.
7) **Martin** *et* **Leger**, *Recherches sur les appareils sécréteurs des organes génitaux externes de la femme, Arch. génér. de méd.* 1862.
8) **Mayrhofer**, *Gegen die Hypothcse, die menschlichen Eierstöcke enthielten männliche und weibliche Eier, Arch f. Gynäk* 9. *Bd.* 1876.
9) *Derselbe*, *Ueber die gelben Körper und die Ueberwanderung des Eies, Wien. med. Woch.* 36. *Bd.* 1876 *u. Wien. med. Blätter* 1880.
10) **Meckel J. Fr.**, *Bciträge zur vergleichenden Anatomie,* 1. *Bd.*
11) *Derselbe*, *Beiträge zur Geschichte des menschlichen Fötus, Leipzig* 1809.
12) **Meckel, H.**, *Zur Morphologie der Geschlechtsorgane der Wirbeltiere, Halle* 1848.
12a) **Menge, K.**, *Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Gynäkologie,* 5. *Kongr. S.* 341 *Leipzig* 1893.
12b) *Derselbe*, *Ueber ein baktcrienfeindliches Verhalten der Scheidensekrete Nichtschwangerer, Dtsch. med. Wochenschr.* 1894.
13) **Merkel, W.**, *Beiträge zur patholog. Entwickelungsgeschichte der weiblichen Genitalien Inaug.-Dissert. Erlangen* 1856.
13a) **Meckel von Hemsbach, H.**, *Die Bildung der für partielle Furchung bestimmten Eier der Vögel verglichen mit den Graaf'schen Follikeln und den Decidua des Menschen, v. Siebold's u. Kölliker's Zeitschr. f. wiss. Zool.* 3. *Bd.* 1852.
14) **Meyer, Joh.**, *Klinische Untersuchungen über das Verhalten dcr Ovarien während der Menstruation, Arch f. Gynäk.* 22. *Bd.*
14a) **Meyer, H.**, *Die Entwickelung der Urniere beim Menschen, Arch. f. mikrosk. Anat.* 36. *Bd.*
15) *Derselbe*, *Ueber die Entwickelung der menschlichen Eierstöcke, Arch. f. Gynäk* 23. *Bd.*
16) **Meyerstein, A.**, *Ueber die Eileiter einiger Säugetiere, Zeitschr. f. rat. Med.* 1865.
16a) **Mierzejewski, V.**, *Recherches sur les lymphatiques de la couche sous-séreuse de l' Utérus, Journ. de l' Anat. et de la Phys* 1879.
17) **v. Mikalkovics, G.**, *Untersuchungen über die Entwickelung des Harn- und Geschlechts-apparates der Amnioten, Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Histol.* 2. *Bd. Paris, Leipzig, London* 1885.
17a) **Mikucki, W**, *Histologischer Bau und Entwickelung der Tube, Gekr. Preisschr. (Poln.) Warschau* 1895.
17b) **Miller, jr., Gewit. S.**, *On the introitus vaginae of certain muridae, Proceedings of the Boston Society of Natural History,* 26. *Bd.* 1895.
18) **Minot, Charles Sedgwick**, *Die Placenta des Kaninchens, Biol. Centralbl.* 1890.
19) *Derselbe*, *On certain, Phenomena of growingold, Proceedings of the Amer. Assoc. for the Advancem. of Science* 39 *Bd.* 1890.
20) *Derselbe*, *On the fate of the human decidua reflexa, Anat. Anz.* 1890.
21) *Derselbe*, *A theory of the structure of the placenta, Anat. Anz.* 1891.
22) *Derselbe*, *Human Embryologie, New York* 1892 (*Wm. Wood and Co.*).
23) *Derselbe*, *Gegen das Gonotom, Anat. Anz. No.* 7, 1894.

23a) **Minot, Charles Sedgwick,** *A Bibliography of Vertebrate Embryology, Mem. of the Boston Soc. of Nat. Hist. Vol.* 4 *No.* 9, *Boston Okt.* 1893.

24) **Montgomery,** *An exposition of the signs of pregnancy, London* 1837.

24a) **Möricke, R.,** *Die Uterusschleimhaut in den verschiedenen Altersperioden und zur Zeit der Menstruation, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 7. *Bd.*

25) **Momberger,** *Untersuchungen über Sitz, Gestalt und Färbung der Brustwarze, Diss. Giefsen* 1860.

26) **Moreau, G.,** *Du revêtement epithéliale du péritoine tubo-ovarique et de sa transformation physiologique, Compt. rend. de la Soc. de Biol.* 1891; *Nouv. Arch. d'obstetrique et de Gynéc. Paris* 1892.

26a) **Morgan,** *Case of abnormal development of the right breast in a seaman at the age of puberty, The Lancet* 2. *Bd.* 1875

27) **Mori,** *Untersuchungen über die funktionierende Milchdrüse, Sperimentale* 1892; *Ref. i. Centralbl. f. Gynäk.* 1893.

27a) **Moullin, C W.,** *The membrana propria of the mammary gland, Journ. of Anat. and Phys.* 15. *Bd.*

28) **Müller, Johannes,** *Bildungsgeschichte der Genitalien aus anatomischen Untersuchungen an Embryonen des Menschen und der Tiere, Düsseldorf* 1830.

29) **Müller, P.,** *Untersuchungen über die Verkürzung der Vaginalportion in den letzten Monaten der Gravidität, Scanzoni's Beitr. z. Gynäk.* 5. *Bd.*

30) *Derselbe, Anatomischer Beitrag zur Frage vom Verhalten der Cervix während der Schwangerschaft, Arch. f. Gynäk.* 13. *Bd.*

31) *Derselbe, Anatomischer Beweis der Persistenz des Cervicalkanals während der Schwangerschaft, Verh. d. phys. med. Ges. in Würzburg* 5. *Bd.* 1893.

31a) **Müller, V,** *Ueber die Entwickelungsgeschichte und feinere Anatomie der Bartholini'schen und Cowper'schen Drüsen des Menschen, Arch. f. mikr Anat.* 39. *Bd* 1892.

31b) **Müller, Wilhelm,** *Ein Fall von Mifsbildung am Beckenteil des weiblichen Urogenitalapparates, Inaug.-Diss. a. d. anat. Inst. Marburg* 1895.

31c) **Merkel, F.** *und* **Bonnet, R.,** *Ergebnisse der Anatomie und Entwickelungsgeschichte,* 2. *Bd Wiesbaden* 1893.

1) **Naboth, Martinus,** *De sterilitate mulierum, Lipsiae* 1707.

2) **Nagel, W.,** *Beitrag zur Anatomie gesunder und kranker Ovarien, Arch. f. Gynäk.* 31. *Bd.*

3) *Derselbe, Das menschliche Ei, Arch. f mikr. Anat.* 31. *Bd.*

4) *Derselbe, Beitrag zur Genese der epithel. Eierstocksgeschwülste, Arch. f. Gynäk.* 33. *Bd.*

5) *Derselbe, Ueber das Vorkommen von Primordialeiern aufserhalb der Keimdrüsenlage beim Menschen, Anat. Anz.* 1889.

6) *Derselbe, Ueber die Entwickelung des Urogenitalsystems des Menschen, Arch. f. mikr. Anat.* 34. *Bd.*

7) *Derselbe, Beitrag zur Lehre von der Herkunft des Fruchtwassers, Arch. f. Gynäk* 35 *Bd.*

8) *Derselbe, Ueber die Lage des Uterus im menschlichen Embryo, Arch. f. Gynäk.* 41. *Bd.*

9) *Derselbe, Ueber die Entwickelung des Uterus und der Vagina beim Menschen, Arch. f. mikr. Anat.* 37. *Bd.*

10) *Derselbe, Ueber die Entwickelung der Urethra und des Dammes beim Menschen, Arch. f. mikr. Anat* 40. *Bd*

11) *Derselbe, Ueber die Entwickelung der Harnblase beim Menschen und bei Säugetieren, Sitzungsber. d. Kgl. Preufs. Akad. d. Wiss. zu Berlin* 1892.

11a) *Derselbe, Zur Anatomie des Beckens, Sitzungsber. der geburtsh.-gynäkolog. Gesellsch. zu Berlin (Z. f. Geb. u. Gyn.)* 1894.

11b) *Derselbe, Ueber die Gartner'schen (Wolff'schen) Gänge beim Menschen, Centralbl. f. Gynäk. Leipzig* 1895.

12) *Derselbe, Ueber den Verlauf der Arteria uterina, Verh. d. dtsch. Gesellsch. f. Gynäk. Wien* 1895.

13) **Natalucci, G.,** *Polythelia, Raccoglitore med. Forli* 1891, 5. *Ser.* 11. *Bd.*

14) **Neugebauer, C.,** *Eine bisher einzig dastehende Beobachtung von Polymastie mit* 10 *Brustwarzen, Centralbl. f. Gynäk.* 1886.

15) **Nicolas, A.,** *Note préliminaire sur la constitution de l'epithelium des trompes utérines, Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Hist.* 7. *Bd.* 1890.

16) *Derselbe, Sur quelques détails relatifs à la morphologie des éléments epithéliaux des canalicules du corps de Wolff, Compt. rend. hebdomadaires des Seances et Mém. de la Soc. de Biol. Tome* 5 *Sér.* 8 *Paris* 1888.

17) **Nissen, F.,** *Ueber das Verhalten der Kerne in den Milchdrüsenzellen bei der Absonderung, Arch. f. mikr. Anat.* 26. *Bd.* 1886.

18) **Nufsbaum, M.,** *Zur Differenzierung des Geschlechts im Tierreich, Arch. f. mikr. Anat.* 18 *Bd.*

1) **Oberdieck,** *Ueber Epithel und Drüsen der Harnblase und der männlichen und weiblichen Urethra, Göttinger Preisschr.* 1884.

2) **Oberländer, F. M.**, *Lehrbuch der Urethroskopie*, *Leipzig* 1893.
3) **Obernier**, *Experimentelle Untersuchungen über die Nerven des Uterus*, *Bonn* 1865.
4) **Oellacher, J**, *Beiträge zur Geschichte des Keimbläschens im Wirbeltierreich*, *Arch. f. mikrosk. Anat.* 8. *Bd.*
5) **Olshausen**, *Ueber chronische hyperplasierende Endometritis*, *Arch. f. Gynäk.* 8. *Bd.*
6) *Derselbe*, *Krankheiten der Ovarien*, *Handb. d. Chirurg. von Pitha (Lücke) und Billroth* 4. *u.* 6. *Bd. Stuttgart* 1886.
6a) **Opitz**, *Ueber die Begriffe Milch und Colostrum*, *Centralbl. f. d. gesamte Mediz.* 1884.
7) **Orthmann, E. G.**, *Zur Kasuistik der überzähligen Harnleiter*, *Centralbl. f. Gynäk.* 1893.
8) *Derselbe*, *Ueber Tubenschwangerschaften in den ersten Monaten mit besonderer Berücksichtigung der pathol.-anat. Befunde*, *Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 20. *Bd.*
9) *Derselbe*, *Beiträge zur normalen Histologie und zur Pathologie der Tuben*, *Virch. Arch.* 108 *Bd.* 1887.
10) **Oser** *und* **Schlesinger**, *Experimentelle Untersuchungen über die Uterusbewegungen*, *Mediz. Jahrb. v. Stricker*, *Wien* 1872.
10a) **Ostroumoff, A.**, *Studien zur Phylogenie der äufseren Genitalien bei Wirbeltieren*, *Mitteil. d. zool. Station zu Neapel* 2. *Bd.*
11) **v. Ott**, *Ueber künstliche Befruchtung durch die Peritonealhöhle*, *Centralbl. f. Gynäk.* 1882.
11a) *Derselbe*, *Zur Bakteriologie der Lochien*, *Arch. f. Gynäk.* 32. *Bd.*

1) **Pacinotti, G**, *Contributo allo studio della patologia chirurgica delle terminazioni nervose*, *Arch. per le scienze mediche Vol.* 12, 1888 (*ref. in Jahresber. f. Anat. u. Entwickelungsgesch.*).
1a) **Paget, J.**, *Lectures on surgical pathology*, *London* 1870.
2) **Paladino, G.**, *Ulteriori ricerche sulla distruzione e rinnovamento continuo del parenchima ovarico nei mammiferi*, *Napoli* 1887.
3) *Derselbe*, *Des points intercellulaires entre l'oeuf ovarique et les cellules du follicule; formation de la zone pellucide*, *Journ. de Microgr.* 1891.
3a) **Paltauf, A.**, *Zur Kenntnis des Uterus unicornis*, *Medizinische Jahrb., herausg. von der K. K. Gesellsch. der Aerzte in Wien* 1885.
3b) **Panas, M.**, *Recherches cliniques sur la direction de l'utérus chez la femme adulte*, *Arch. génér. de Méd.* 1. *Bd.* 1869.
4) **Panck**, *Die organische Verbindung der Tuba mit dem Eierstock*, *St. Petersburg. med. Zeitung* 1862; *Monatsschr. f. Geburtsk.* 19. *Bd.* 1862.
5) **Pansch**, *Anatomische Bemerkungen über Lage und Lageverändrrungen des Uterus*, *Arch. f. Anat. u. Physiol.* 1874.
6) **Pantaloni, J.**, *La position pelvienne des uretères chez la femme*, *Thèse Paris* (*Steinheil*) 1888.
7) **Pappenheim, J.**, *Vorläufige Mitteilungen über den Verlauf der Muskelfasern in der schwangeren menschlichen Gebärmutter*, *Korn u. Wunderlich*, *Vierteljahresschr.* 3. *J.*
7a) **Parsenow**, *Experimentelle Beiträge zur Ueberwanderung des Eies*, *Inaug.-Diss. in Rostock.* 1879.
8) **Partsch, C.**, *Ueber den feineren Bau der Milchdrüse*, *Inaug.-Diss. Breslau* 1880.
9) **Patenko, Th.**, *Ueber die Nervenendigungen in der Uterusschleimhaut des Menschen* (*Vorläuf. Mitteil.*), *Centralbl. f. Gynäk.* 1880.
9a) *Derselbe*, *Zur Lehre von der physiol. Thrombose der Uterusgefäfse während der Schwangerschaft*, *Arch. f. Gynäk.* 14. *Bd.*
10) **Paton, Stewart**, *Some points in the anatomy and physiology of the uterus with special reference to the adenoid character of the endometrium*, *New York Med. Record.* 1891.
10a) **Pawlick, C.**, *Ueber die Harnleitersondierung beim Weibe*, *Arch. f. klin. Chirurgie* 33. *Bd* 1886.
10b) **Perls**, *Lehrbuch der allgemeinen Pathologie*, 2. *Aufl. v. Neelsen*, *Stuttgart* 1886.
11) **Petitpierre**, *Ueber das Eindringen von Granulosazellen durch die Zona pellucida menschlicher Eier*, *Arch. f. Gynäk.* 35. *Bd.*
11a) **Pfannkuch, W.**, *Ueber den Einflufs der Nachbarorgane auf die Lage und Involution des puerperalen Uterus*, *Arch. f. Gynäk*, 3. *Bd* 1872.
12) **Pflüger, E.**, *Die Eierstöcke der Säugetiere und des Menschen*, *Leipzig* 1863.
13) **Phisalix, C.**, *Sur l'anatomie d'un embryon humain de trente-deux jours*, *Comptes rendus de l'Academie des sciences à Paris*, *Tome* 104, 1887, *u. Arch. de Zool. experiment.* 1888; 2. *Série Tome* 6.
13a) **Piana e Bassi**, *Delle aderenze epitheliali della vagina*, *Revista clinica di Bologna* 1874 (*ref. i. Jahresber. üb. Fortschr. d. Anat. u. Entwickelungsgesch. v. Hoffmann u. Schwalbe*).
14) **Pillet, A.**, *Texture musculaire de l'utérus des mammifères*, *Bull. de la Soc. zool. de France Paris* 1886.
14a) **Pinard**, *Notes pour servir à l'histoire des glandes aréolaires*, *Bull. de la Soc. anat.* 1877.
14b) **Pinard** *et* **Varnier**, *Études d'anatomie obstétr. norm. et path.* (*Atlas in Grofsfolio.*) *Paris* (*Steinheil*) 1892.

14c) **Pinner, O.**, *Experimentelle Untersuchungen über den Uebergang in der Peritonealhöhle befindlicher Stoffe in die weiblichen Genitalien des Säugetieres, Centralbl. f. Chir.* 1880.
14d) *Derselbe, Ueber den Uebertritt des Eies aus dem Ovarium in die Tuba beim Säugetier, Arch. f. Anat. u. Physiol., Physiolog. Abteil.* 1880.
14e) **Plihál, Fr.**, *Die Drüsenschläuche und die Abschnürung der Graaf'schen Follikel im Eierstock, Arch. f. mikrosk. Anat.* 5. *Bd.* 1869.
15) **Plazzonus, Franciscus**, *De partibus generationi inservientibus libri duo, Batavii* 1621.
15a) **Polle**, *Die Nervenverbreitung in den weiblichen Genitalien bei Menschen und Säugetieren, Göttingen* 1865.
16) **Poirier, Paul**, *Lymphatiques des organes génitaux de la femme, Paris* 1890.
16a) *Derselbe, Traité d'anatomie humaine* 4. *Bd. Paris* 1895.
16b) **Popoff, D.**, *Zur Morphologie und Histologie der Tuben und des Parovariums beim Menschen während des intra- und extrauterinen Lebens bis zur Pubertät, Arch. f. Gynäk.* 44. *Bd.*
17) **Pouchet**, *Théorie positive de l'ovulation spontanée, Paris* 1847.
18) *Derselbe, Précis d'histologie humaine, Paris* 1864.
19) *Derselbe, Sur le developpement des organs génito-urinaires, Annal. de Gyn.* 1876.
19a) **Pozzi, S.**, *De la bride musculine du véstibule chez la femme et de l'origine de l'hymen à propos d'un cas d'absence du vagin de l'utérus et des ovaires chez une jeune fille et d' un pseudohermaphrodite male, Ann. de Gyn.* 21. *Bd* 1888.
20) **Prenant, M. A.**, *Remarque à propos de la constitution de la glande génitale indifférente et de l'histogenése du tube séminifére, Comptes rendus des séances de la Soc. de Biol. No.* 14 1890.
21) *Derselbe, Etude sur la structure du Tube seminifére des Mammiféres, Paris (Savy)* 1887.
22) **von Preuschen**, *Die Allantois des Menschen, Wiesbaden* 1887.
22a) **Puech, A.**, *Les mamelles et leurs anomalies, Paris* 1876.
22b) *Derselbe, Des ovaires, de leurs anomalies, Paris (Savy)* 1873.
23) **Purkyně, J. E.**, *Symbolae ad ovi avium historiam ante incubationem, Lipsiae* 1830.
1) **Quain, Jones**, *and* **W. Wilson**, *The vessels of the human body, London* 1837.
2) **Quain's** *Anatomy, London.*

1) **Rabl, Karl**, *Bemerkungen über den Bau und die Entwickelung der Gewebe, Fortschr. d. Med.* 1890.
2) **Rainey**, *On the structure and use of the ligamentum rotundum uteri, Philosoph. transact.* 26. *Bd.* 1850.
3) **Ranney**, *The topographical relations of the female pelc. organs, Americ. Journ. of Obstet. New York* 16. *Bd.* 1883.
3a) **Rapin, E.**, *Un cas de polymastie, Rev. médic. de la Suisse romande* 1882.
4) **Rasumowsky, M.**, *Ueber die Nerven der Schleimhaut des schwangeren Uterus bei Säugetieren, Dissert. St. Petersburg* 1881 *(russisch, angef. bei Gawronsky).*
4a) **Rathcke, P.**, *Zur Regeneration der Uterusschleimhaut insbesondere der Uterindrüsen nach der Geburt, Virch. Arch.* 142. *Bd.* 1895.
5) **Rathke, H.**, *Abhandlungen zur Bildungs- und Entwickelungsgeschichte des Menschen und der Tiere,* 1. *Teil Leipzig* 1832.
6) *Derselbe, Ueber die Bildung der Samenleiter, der Fallopischen Trompete und der Gartnerschen Kanäle in der Gebärmutter und Scheide der Wiederkäuer, Meckel's Arch.* 1832.
6a) **Rauher, A.**, *Ueber den Ursprung der Milch und die Ernährung der Frucht im allgemeinen, Leipzig* 1879.
6b) *Derselbe, Ueber die Absonderung der Milch, Sitzungsberichte der Naturforsch. Gesellsch. z. Leipzig* 1878.
6c) *Derselbe, Bemerkungen über den feineren Bau der Milchdrüse, Schmidt's Jahrb.* 1879.
6d) **v. Recklinghausen, F.**, *Die Adenomyome und Cystadenome der Uterus- und Tubenwandung, ihre Abkunft von Resten des Wolffschen Körpers, Berlin* 1896.
6e) **Regaud, Cl**, *Etude histologique sur les vaisseaux lymphatiques de la glande mammaire, Journ. de l'anatomie et de la Physiologie,* 30. *Bd.* 1894.
7) **Reichel, P**, *Die Entwickelung des Dammes und ihre Bedeutung für die Entstehung gewisser Mifsbildungen, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 14. *Bd.*
8) *Derselbe, Die Entwickelung der Harnblase und Harnröhre, Verhandl. d. Physik. med. Gesellsch. in Würzburg N. F.* 27. *Bd.* 1893.
9) **Reichert**, *Ueber die Bildung der hinfälligen Häute, Müller's Arch. f. Anat. u. Physiol.* 1848.
10) **Rein, G**, *Beiträge zur Kenntnis der Reifungserscheinungen und Befruchtungsvorgänge am Säugetierei, Arch. f. mikrosk. Anat.* 22. *Bd.*
11) *Derselbe, Untersuchungen über die embryonale Entwickelungsgeschichte der Milchdrüse I und II, Arch. f. mikrosk. Anat.* 20. *u.* 21. *Bd.*
11a) *Derselbe, Note sur le Plexus nerveux fondamental de l'utérus, Comptes rendus des séances et Mémoires de la Soc. de Biol. Paris* 1882, *S.* 161.

11b) **Reimann** (*Kiew*), *Einige Bemerkungen über die Innervation der Gebärmutter, Arch. f. Gynäk.* 2. *Bd.* 1871.

12) **Remak**, *Untersuchungen über die Entwickelung der Wirbeltiere, Berlin* 1855.

13) *Derselbe, Ueber ein selbständiges Darmnervensystem, Berlin* 1847, 30.

14) **Renson, G.**, *Recherches sur le rein céphalique et le corps de Wolff chez les oiseaux et les mammifères, Arch. f. mikrosk. Anat.* 22. *Bd.*

15) **Retterer, E.**, *Sur l'origine et l'évolution de la région anogénitale des mammifères, Journ. de l'Anat. et de la Physiol. Paris* 1890.

16) *Derselbe, Du développement du prépuce de la couronne du gland et du pénis chez l'embryo humain, Soc. de Biol.* 1890.

17) *Derselbe, Sur le développement comparé du vagin et du véstibule des mammifères, Compt. rend. hebdom. de la Soc. de Biol.* 9. *Série Tome* 3, 1891.

17a) *Derselbe, Sur la morphologie et l'évolution de l'epithélium du vagin des mammifères, ibidem* 1892.

18) **Retzius**, *Struktur des Uterus, Canstatt's Jahresber.* 1850, 64. *S.* 1. *Bd.*

19) **Retzius, G.**, *Zur Kenntnis vom Bau des Eierstockes und des Graaf'schen Follikels, Hygiea, Festband* 1889.

20) *Derselbe, Die Intercellularbrücken des Eierstockeies und der Follikelzellen, sowie über die Entwickelung der Zona pellucida, Verhandl. d. Anat. Gesellsch.* 3. *Bd.* 1889.

21) *Derselbe, Ueber die Nerven der Ovarien und Hoden, Biol. Unters. N. F.* 5. *Bd*

21a) **Reynolds, E.**, *The relations of the anatomy of the perineum to the mechanics of its lacerations, Transact. of the Amer. gynec. Soc. Philadelphia* 1891.

21b) **Ribbert**, *Ueber die Regeneration der Mamilla nebst Bemerkungen über ihre Entwickelung, Arch. f. mikrosk. Anat.* 37. *Bd.*

21c) **Ricard**, *De quelques rapports anatomiques de l'artére utérine, à propos de l'hystérectomie vaginale, Semaine méd. Paris* 1887.

22) **Richard** (*fils*), **M. A**, *Pavillons multiples rencontrés sur des trompes utérines de femmes, Gaz. medic. de Paris.* 1851.

22a) *Derselbe, Anatomie des trompes de l'utérus chez la femme, Thèse de Paris* 1851.

23) **Rieder, C**, *Ueber die Gartner'schen Kanäle beim menschlichen Weibe, Virch. Arch. f. pathol. Anat.* 96. *Bd.*

23a) **Rieffel**, *De quelques points relatifs aux récidives et aux généralisations des cancers du sein chez la femme, Thèse de Paris* 1890.

23b) **Ries, E**, *Klinische und anatomische Studien über Zurückbildung des puerperalen Uterus, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 24. *Bd.*

24) **Riese, H.**, *Die feinsten Nervenfasern und ihre Endigungen im Ovarium der Säugetiere und des Menschen, Anat. Anz.* 1891.

25) **Ritchie, Charles G.**, *Contributions to assist the study of ovarian physiology and Pathology, London* 1865.

26) **Ritgen**, *Ueber die ständige und wechselnde Gebärmutterenge und die davon abhängigen Höhlen, Neue Zeitschr. f. Geburtsk.* 24. *Bd.*

27) **Robin**, *Anat. et pathol. de la memb. muqueuse utérine, Archives général de Méd.* 4. *Série T.* 17; 1848 *u. Gaz. de hôpitaux* 1852.

27a) **Robin** *et* **Cadiat**, *Sur la structure et les rapports des téguments au niveau de leur jonction dans les régions anale, vulvaire et du col utérin, Journ. de l'Anat. et de la physiol.* 1874.

27b) *Dieselben, Sur la structure intime de la muqueuse et des glandes uréthrales de l'homme et de la femme, ibidem* 1874.

27c) **Robinson, A.**, *On the position and peritoneal relations of the mammalian ovary., Journ. of Anat. and Physiol.* 21. *Bd.* 1887.

27d) **Robinson, F. B.**, *Origin and development of the genito-urinary organs in woman, Americ. med. Assoc. Chicago* 5, *Bd.* 21.

27e) **Robinson, Byron**, *Observations on the Peritoneum in twenty five autopsies, The American Journal of Obstetrics.* 1895.

28) **Roederer, J. G.**, *Icones uteri humani, Gottingae* 1759.

28a) **Rokitansky**, *Ueber den Uterus und seine Flexionen, Allg. Wiener Medic. Zeitg.* 1895.

28b) *Derselbe, Ueber accessorische Tubarostien und über Tubaranhänge, Allgem. Wien. mediz. Zeitung* 1859.

28c) *Derselbe, Ueber Abnormitäten des Corpus lutcum. Ibidem.*

28d) **Rokitansky, C.**, *Untersuchungen der mikroskopischen Zusammensetzung der Lochien, Wien. med. Jahrb.* 1874.

29) **Röhrig, A.**, *Experimentelle Untersuchungen über die Physiologie der Milchabsonderung, Virch. Arch.* 67. *Bd.*

30) **Roesger, P.**, *Zur fötalen Entwickelung des menschlichen Uterus, insbesondere seiner Muskulatur, Festschr. d. Deutsch. Gesellsch. f. Gynäk. z. Feier des 50-jähr. Jubiläums d. Berl. geburtsh. Gesellschaft, Wien* 1894.

31) **Romiti, W.**, *Ueber den Bau und die Entwickelung des Eierstockes und des Wolff'schen Ganges, Arch. f. mikrosk. Anat.* 10. *Bd.*
31*a*) *Derselbe, Sull' anatomia dell' utero gravido, Monit. zool. ital.* 1890 *u.* 1891.
32) **Rosenmüller**, *De ovariis embryonum et foetuum humanorum, Lipsiae* 1802.
33) **Rouget, Charles**, *Recherches sur les organs erectiles de la femme et sur l'appareil musculaire tuboovarien dans leurs rapports avec l'ovulation et la menstruation, Journ. de la Physiol.* 1. *Bd.* 1858.
34) *Derselbe, Recherches sur le développement des oeufs et de l'ovaire chez les mammiféres après la naissance, Compt. rend. de l'acad. des scienc. à Paris T.* 88.
35) *Derselbe, Evolution comparée des glandes génitales mâle et femelle chez les embryons de mammifères, Ibidem.*
35*a*) **Routh, Amand**, *On Cases of associated parovarian and vaginal cysts formed from a distended Gartners duct, Transactions of the Obstetrical Society of London.* 1894.
35*b*) **Roze, F.**, *Thèse de l'hymen, Strasbourg* 1865.
35*c*) **Rüdinger**, *Topographisch-chirurgische Anatomie des Menschen.*
36) **Ruge, C.**, *Kasuistische Mitteilungen 1. Zwei Fälle von Retroflexio uteri bei Neugeborenen, Zeitschr. f. Geburtsh. u Gynäkol.* 1878.
37) *Derselbe, Ueber das untere Uterinsegment, Arch. f. Gynäk.* 15. *Bd.* 1880.
38) *Derselbe, Ueber die Kontraktionen des Uterus in anatomischer und klinischer Beziehung, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 5. *Bd.* 1880.
39) *Derselbe, Ueber die Erosionen und das Ektropium, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 5. *Bd.*
40) *Derselbe, Ueber die Erosionen an der Vaginalportion, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 8. *Bd.*
40*a*) *Derselbe, Ueber die charakteristischen Eigentümlichkeiten der Deciduazellen, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 7. *Bd.*
40*b*) *Derselbe, Zur Erosionsfrage; die Fischel'sche Erosion, Ibid.*
41) **Ruge, C.** *und* **Veit, J.**, *Der Krebs der Gebärmutter, Stuttgart* 1881.
41*a*) *Dieselben, Zur Pathologie der Vaginalportion, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 2. *Bd.*
42) **Ruge, Georg**, *Vorgänge am Eifollikel der Wirbeltiere, Morphol Jahrb.* 15. *Bd.* 1889.
43) **Runge, M.**, *Die Wirkung hoher und niederer Temperatur auf den Uterus des Kaninchens und Meerschweinchens, Arch f. Gynäk.* 13. *Bd.* 1878.
44) *Derselbe, Mitteilungen aus der Göttinger Frauenklinik. III. Placenta praevia totalis, Festschr. zu Ehren Gusserow's, Arch. f. Gynäk.* 41. *Bd.*
44*a*) **Ruppolt**, *Zur Kenntnis überzähliger Eierstöcke, Arch. f. Gynäk.* 47. *Bd.*

1) **Sabine, G. H.**, *Notiz über den Bau der menschlichen Nabelschnur, Arch. f. Gynäk.* 9. *Bd.*
1*a*) **Saefftigen, A.**, *Anatomie des glandes lactifères pendant la période de lactation, Bull. de l'Acad. impériale de science de St. Petersbourg* 27. *Bd.*
1*b*) **Sänger M.**, *Ein bestimmtes Zeichen für angeborene Rückwärtslage des Uterus, Festschr. d. Deutsch. Gesellsch. f. Gynäk. z. Feier d. fünfzigjähr. Jubiläums d. Berliner geburtsh. Gesellsch., Wien* 1894.
1*c*) *Derselbe, Zum anatomischen Beweis für die Erhaltung des Cervix in der Schwangerschaft, Arch. f. Gynäk.* 14. *Bd.*
1*d*) *Derselbe, Die Rückbildung der Muscularis des puerperalen Uterus, Beitr. z. pathol. Anat. und klin. Medizin. E. L. Wagner gewidmet von seinen Schülern. Leipzig* 1888.
2) **v. Säxinger, J**, *Gefrierdurchschnitt einer Kreifsenden, Tübingen (bei Laupp)* 1888.
3) **Salvioli, J.**, *Della struttura dell' epitelio vaginale della coniglia e delle modificazioni nella gravidanza, Atti della R. Accad. delle sc. de Torino* 26. *Bd.*
3*a*) **Samschin, A.**, *Ueber das Vorkommen von Eiterstaphylokokken in den Genitalien gesunder Fraueu, Deutsche Medic. Wochenschr.* 1890.
4) **Sappey, Ph. C.**, *Traité d'anatomie descriptive* 4. *Teil, Paris* 1879.
5) **Savage, H.**, *The surgery and surgical anatomy of the female pelvic organs, London* 1882.
6) **Sauter, J. Nepomuk**, *Die gänzliche Exstirpation der carcinomatösen Gebärmutter mit näheren Angaben, wie diese Operation gemacht werden kann, Konstanz (W. Wallis)* 1822.
7) **Scanzoni**, *Ueber die Milchsekretion und die entzündlichen Anschwellungen der Brustdrüsen bei Neugeborenen, Verhandl. d. Phys.-med. Gesellsch. Würzburg* 2. *Bd.*
8) **Schadow, Gottfried**, *Polyclet, Berlin* 1834.
9) **Schaeffer, O.**, *Bildungs-anomalien weiblicher Geschlechtsorgane aus dem fötalen Lebensalter mit besonderer Berücksichtigung der Entwickelung des Hymen, Arch. f. Gynäk.* 37. *Bd.*
10) **Schäfer**, *On the structure of the immature ovarian ovum, Proceedings of the Royal Soc. London* 1880.
10*a*) **Schaefer, R.**, *Ueber die innere Ueberwanderung des Eies, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 17. *Bd.*
10*b*) **Schatz**, *Ueber das Os uteri internum, Arch. f. Gynäk.* 22. *Bd.*
10*c*) **Schiff, L.**, *Das Ligamentum uteri rotundum, Wiener med. Jahrb.* 1872.

11) **Schauta, F.**, *Vollkommene Cloakenbildung bei gleichzeitiger regelmäfsiger Ausmündung des Darmes und der Harnröhre*, *Arch. f. Gynäk.* 39. *Bd.* 1891.
12) **Schlesinger, W.**, *Ueber Reflexbewegungen des Uterus*, *Med. Jahrb. d. K. K. Gesellsch. d. Aerzte (S. Stricker)*, *Wien* 1873.
12*a*) **Schmidt H.**, *Zur Lehre von der Milchsekrction*, *Inaug.-Diss. Würzburg* 1877.
13) **Schmiegelow**, *Studier over testis og epididymis udviklings historie*, *Kjöbenhavn* 1882; *Arch. f. Anat. u. Physiol. Anat. Abteil.* 1882.
14) **Schneider, A.** *Das Ei und seine Befruchtung*, *Breslau* 1883.
15) **Schnepf**, *Considérations sur les cavités de l'utérus dans le diagnostic de certaines maladies de cet organ*, *Arch. général de Méd.* 1854.
16) **Schröder, Karl**, *Ueber Aetiologie und intrauterine Behandlung der Deviationen des Uterus nach vorn und hinten*, *Volkmanns Sammlung klin. Vorträge No.* 37.
16*a*) *Derselbe*, *Noch ein Wort über die normale Lage und die Lageveränderungen der Gebärmutter*, *Arch. f. Gynäk.* 9 *Bd.*
16*c*) *Derselbe*, *The condition of the hymen and its remains by cohabitation, childbearing and lying-in*, *Transactions of the Edinburgh Obstetric. Soc.* 1878.
17) *Derselbe*, *Handbuch der Krankheiten der weiblichen Geschlechtsorgane.*
18) *Derselbe*, *Lehrbuch der Geburtshilfe.*
19) *Derselbe*, *Ueber die Kastration bei Neurosen*, *Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 12. *Bd.*
20) *Derselbe*, *Der schwangere, kreisende und puerperale Uterus*, *Bonn* 1886.
21) **Schrön, O.**, *Beitrag zur Kenntnis der Anatomie und Physiologie des Eierstocks der Säugetiere*, *v. Siebold u. Kölliker's Zeitschr f. wissensch. Zoologie* 12. *Bd.* 1863.
21*a*) *Derselbe*, *Ueber das Korn im Keimfleck und in den Kernkörperchen der Ganglienzellen bei Säugetieren*, *J. Molcschott's Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Tiere* 9. *Bd.*
22) **Schottländer, J.**, *Beitrag zur Kenntnis der Follikelatresie nebst einigen Bemerkungen über die unveränderten Follikel in den Eierstöcken der Säugetiere*, *Arch. f. mikrosk. Anat.* 37. *Bd.*
22*a*) *Derselbe*, *Ueber den Graaf'schen Follikel, seine Entstehung beim Menschen und seine Schicksale bei Mensch und Säugetieren*, *ibidem* 41. *Bd.*
23) **Schulin, K.**, *Zur Morphologie des Ovariums*, *Arch f. mikrosk. Anat.* 19. *Bd.* 1881.
24) **Schultze, O.**, *Ueber Reifung und Befruchtung des Amphibien-Eies*, *Zeitschr. f. wissensch Zoologie* 45 *Bd.*
25) **Schultze, B. S.**, *Wandtafeln der Schwangerschaft und Geburtshilfe*, *Leipzig* 1865.
25*a*) *Derselbe*, *Ueber Versionen und Flexionen, speciell über die mechanische Behandlung der Rückwärtslagerungen der Gebärmutter*, *Arch. f. Gynäk.* 4. *Bd.*
25*b*) *Derselbe*, *Ueber die patholog. Anteflexion der Gebärmutter und die Parametritis posterior*, *Arch. f. Gynäk.* 8. *Bd.*
25*c*) *Derselbe*, *Die exakte Ermittelung der Lage des Uterus in der lebenden Frau*, *Centralb. f. Gynäk.* 1878.
25*d*) *Derselbe*, *Zur Kenntnis von der Lage der Eingeweide im weiblichen Becken*, *Arch. f. Gynäk.* 9 *Bd.*
26) *Derselbe*, *Die Pathologie und Therapie der Lageveränderungen des Uterus*, *Berlin* 1881.
26*a*) *Derselbe*, *Zur forensischen Diagnose des Geschlechts*, *Jen. Zeitschr. f. Medizin und Naturwissensch.* 4. *Bd. Leipzig* 1868.
27) **Schultze, O.**, *Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Milchdrüse*, *Verhandl. d. Med.-physik. Gesellsch. zu Würzburg* 1893 *N. F.* 26. *Bd.*
27*a*) **Schwalbe, C.**, *Ueber die Membran der Milchkügelchen*, *Arch. f. mikrosk. Anat.* 8. *Bd.* 1872.
28) **Schüller, M.**, *Ein Beitrag zur Anatomie der weiblichen Harnröhre*, *Festschr. zu Ehren von B. S. Schultze Berlin*, 1883.
29) **Schwann, Th.**, *Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachstum der Tiere und der Pflanzen*, *Berlin* 1839.
29*a*) **Schwartz, A.**, *Zur Frage nach den Lymphgefäfsen des Eierstocks*, *Inaug.-Dissert. St. Petersburg* 1874.
30) **Schweigger-Seidel**, *Zur Entwickelung des Praeputiums*, *Virch. Arch.* 37. *Bd.*
30*a*) *Derselbe*, *Ueber die Tyson'schen Drüsen*, *Virch. Arch.* 37. *Bd*
31) **Schwartz, Ch.**, *Utérus*, *Dictionnaire de méd. et de chirurgie* 1885.
32) **Sedgwick, Adam**, *Development of the kidney in its relation to the Wolffian body in the chick*, *Studies from the Morphol. Laborat. in the University of Cambridge* 1880.
33) **v. Sehlen**, *Beitrag zur Frage nach der Mikropyle des Säugetiereies*, *Arch. f. Anat. u. Physiol.* 1882.
33*a* **Seiffart**, *Die Ureteren und ihre Beziehungen zu einzelnen gynäkologischen Operationen*,)*Korrespbl. d. allg. ärztl. Ver. von Thüringen* 1894, 23. *Jahrg.* 325—331.
34) **Seiler**, *Die Gebärmutter und das Ei des Menschen in den ersten Schwangerschaftsmonaten*, *Dresden* 1832.
35) **Selenka**, *Zur Entstehung der Placenta des Menschen*, *Biol. Centralbl.* 10. *Bd.*

36) **Sernoff**, *Zur Frage über die Entwickelung der Samenröhrchen des Hodens und des Müller'schen Ganges, Centralbl. f. d. med. Wissensch.* 1874.

37) **Seymour**, *Illustrations of some of the principal diseases of the ovaria, London* 1830.

38) **de Sinéty, L.**, *De l'ovaire pendant la grossesse, Compt. rend. de l'Acad. des scienc. à Paris T.* 85 *und Gazette medic. de Paris* 1877.

39) *Derselbe, Recherches sur l'ovaire du foetus et de l'enfant nouveau-né, Arch. de Physiol.* 1875.

40) *Derselbe, De l'innervation de la mamelle, Gaz. de Paris* 1879.

41) *Derselbe, Sur l'epithélium de l'utérus, Gaz. médic. de Paris* 1875.

42) *Derselbe, Recherches sur la mamelle des enfants nouveau-nés, Arch. de Physiol.* 10. *Bd.* 1875.

42*a*) *Derselbe, Sur le développement et l'histologie comparés de la mamelle, ibidem* 1877.

42*b*) *Derselbe, Recherches sur la muqueuse utérine pendant la menstruation, Annal. de Gyn. et Arch. de Tocol.* 1881.

42*c*) **de Sinéty** *et* **Malassez**, *Sur la structure, l'origine et le développement des cystes de l'ovaire. II. Ovaires kystiques par néoformation épithéliale, Arch. de Phys. Paris* 1878 *and* 1879.

42*d*) **de Sinéty**, *De l'existence de cellules épithéliales à cils vibratiles à la surface de l'ovaire normal de la femme, Gaz. méd. de Paris* 1882.

42*e*) *Derselbe, Histologie de la glande vulvo-vaginale, Gaz. méd. de Paris* 1880

42*f*) *Derselbe, Deux cas de polymastie chez la femme, Gaz. méd. de Paris* 1887.

42*g*) *Derselbe, Des causes anatomiques de la rétraction des mamélons, Bull. de la Soc de Biol.* 1876.

42*h*) *Derselbe, Traité de gynécol.* 1884.

42*i*) *Derselbe, Recherches sur les globules du lait, Arch. de Phys.* 1874.

42*k*) *Derselbe, Etude histologique sur la cavité utérine après la parturition, Arch. de Phys.* 1. *Sér.* 3. *Bd.* 1876.

42*l*) **Sippel**, *Drei Ovarien; Dermoide Degeneration der beiden rechts gelegenen; ältere Stildrehung des einen Dermoid, Centralbl. f. Gynäk.* 1889.

43) **Skene, A. J. C.**, *The anatomy and pathology of two important glands of the female urethra, Americ. Journ. of Obstetr.* 1880.

44) **Skrzeczka**, *Die Form des Hymen bei Kindern, Vierteljahrsschr. f. gerichtl. u. öffentl. Mediz.* 1866.

45) **Slavjansky, Kr.**, *Zur normalen und pathologischen Histologie des Graaf'schen Bläschens, Virch. Arch.* 51. *Bd.*

45*a*) *Derselbe, Filaments glandulaires trouvés dans l'ovaire d'une femme adulte, Bull. de la Soc. anat. de Paris, Paris* 1879.

46) *Derselbe, Recherches sur la régression des follicules de Graaf chez la femme, Arch. de Physiol.* 1874.

47) *Derselbe, Quelques données sur le développement et la maturation des vésicules de Graaf pendant la grossesse. Annal. de Gy.* 9. *Bd.* 1878.

47*a*) **Smith, Greig.**, *Note on the action of the ureters as observed during an operation for the removal of an abdominal tumour, Journ. of Anatomy and Physiology,* 22. *Bd.*

48) **Tyler-Smith** *and* **Hasall**, *Memoir on the pathology and treatment of leucorrhoea, based upon the microscop. anatomy of the os and cervix uteri, Medic.-chir. Transact.* 2. *Ser. Vol.* 35, 1852.

49) **Tyler-Smith, W. A.**, *Manual of obstetrics, theoretical and practical, London* 1858.

49*a*) **Sneddon, W.**, *On numerical anomalies of the breasts, with remarks on the causes of the deformities, Glasgow Med. Journ.* 10. *Bd.*

49*b*) **Snow-Beck**, *The structure of the uterus, Transact. of the Obstet. Soc. of London* 13. *Bd.*

50) **Sobotta, J.**, *Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Uterusmuskulatur, Arch. f. mikrosk. Anat* 38. *Bd.*

50*a*) *Derselbe, Die Befruchtung und Furchung des Eies der Maus, Arch. f. mikr. Anat.* 45. *Bd.* 1895.

50*b*) *Derselbe, Ueber die Bildung des Corpus luteum bei der Maus, Anatom. Anzeiger. No.* 15. 1895.

51) **Soemmerring**, *Icones embryonum humanorum, Francof.* 1799.

51*a*) **Solowjeff**, *Ueber die Veränderungen der Gebärmutterschleimhaut bei Hunden während der Brunstzeit, Medicinsky Wjestnik* 1872 *(russisch); ref. im Jahresber. über d Fortschr. der Anat. u. Phys. von Hoffmann u. Schwalbe.*

51*b*) **Sorgius, W.**, *Ueber die Lymphgefäfse der weiblichen Brustdrüse, Inaug.-Dissert. Strafsburg* 1880.

51*c*) **Souligoux**, *Artères utérines et utero-ovariennes, Bull. de la Soc. anat. de Paris* 1894.

51*d*) **Soulié, M. A.**, *Sur la structure de la ligament rond de l'utérus et sur la migration des ovaires chez la femme, Compt. rend. hebd. des séances de la Soc. de Biol. Paris Mai* 1895.

51*e*) *Derselbe, Le mécanisme de la migration des testicules, ebendas.*

52) **Spencer, Herbert R.**, *Retroflexion of the uterus in a newborn child*, *Transact. of the Obstet. Soc. London* 34. *Bd.*
53) **Spiegelberg, O**, *Die Entwickelung der Eierstocksfollikel und der Eier der Säugetiere, Nachricht. v. d. Universität u. d. K. Gesellsch. d. Wissensch. zu Göttingen* 1860.
54) *Derselbe*, *Drüsenschläuche im fötalen menschlichen Eierstock, Virch. Arch.* 30. 1864.
55) *Derselbe*, *Ueber die Bildung und Bedeutung des gelben Körpers im Eierstock, Monatsschr. f. Geburtsk. u. Frauenkrankheiten* 26. *Bd. Berlin* 1865.
56) *Derselbe*, *Experimentelle Untersuchungen über die Nervencentren und die Bewegung des Uterus, Zeitschr. f. ration. Mediz.* 1857.
57) *Derselbe*, *Die Nerven und die Bewegungen der Gebärmutter, eine kritische Revision, Monatsschr. f. Geburtsk.* 24. *Bd.* 1864.
57*a*) **Staurenghi**, *Di un cadavere congelato nel sesto mese lunare della gravidanza, Soc. med.-chirurg. di Pavia* 1889.
57*a*) **Steffeck, P.**, *Zur Entstehung der epithelialen Eierstocksgeschwülste, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 19. *Bd.*
57*b*) *Derselbe*, *Bakteriologische Begründung der Selbstinfektion, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 20. *Bd.*
58) **Steiner, Hermann**, *Ueber das Epithel der Ausführungsgänge der gröfseren Drüsen des Menschen, Arch. f. mikrosk. Anat.* 40. *Bd.* 1892.
58*a*) **Steinhaus, Jul.**, *Die Morphologie der Milchabsonderung, Arch. f. Anat. u. Phys.* 1892 *Phys. Abt. Suppl.*
59) **Stöhr, Ph.**, *Lehrbuch der Histologie und der mikrosk. Anatomie des Menschen, Jena* 1894.
60) **Strahl, H.**, *Zur Bildung der Kloake des Kaninchenembryo, Arch. f. Anat. u. Phys. Anat. Abt.* 1886.
61) *Derselbe*, *Untersuchungen über den Bau der Placenta: I. Die Anlagerung des Eies an die Uteruswand, Arch. f. Anat. u. Physiol. anat. Abteil.* 1888 *u.* 1889; *III. Der Bau der Hundeplacenta, Ibidem* 1890; *IV. Die histologischen Veränderungen der Uterusepithelien in der Raubtierplacenta, Ibid. Suppl.-Bd.* 1890.
62) *Derselbe*, *Die Rückbildung reifer Eierstockseier am Ovarium von Lacerta agilis, Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Wien* 1892, *Anat. Anzeiger* 1892.
63) *Derselbe*, *Die menschliche Placenta, Ergebn. d. Entwickelungsgesch., herausgeg. von Merkel u. Bonnet, Wiesbaden* 1894.
64) *Derselbe*, *Der Uterus post partum, I, Separatabdruck aus d. Anat. Heft. herausgeg. von Fr. Merkel u. R. Bonnet, Wiesbaden* 1894.
64*a*) *Derselbe*, *Der puerperale Uterus der Hündin, Separat-Abdr. aus den Anat. Heften, herausgeg. von Fr. Merkel u. R. Bonnet, Wiesbaden* 1895.
64*b*) **Stratz, C. H.**, *Die normale Lage des Uterus, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 13. *Bd.*
64*c*) **Stricker's** *Handbuch der Lehre von den Geweben, Leipzig* 1871.
64*d*) **Stroganoff, W.**, *Bakteriologische Untersuchungen des weiblichen Genitalschlauches, Centralbl. f. Gynäk.* 1893, 935.
64*e*) **Struthers, John**, *On some points in the anatomy of a megoptera longimana, The Journ. of Anatomy and Physiology.* 22. *Bd.*
64*f*) **Stuckmann**, *Experimentelle und histologische Untersuchungen über die Regeneration der weiblichen Mamilla, Inaug.-Dissert. Bonn* 1889.
65) **Symington, Johnson**, *A contribution to the normal anatomy of the female pelvic floor, Edinburgh Med. Journ.* 34. *Bd.* 1889.
65*a*) *Derselbe*, *On the position of the uterus and ovaries in the child, Edinburgh. Med. Journ.* 32. *Bd.* 1886.
65*b*) **Swammerdam**, *Miraculum naturae s. Uteri muliebr. fabrica* 1672.
66) **v. Swiecicki**, *Ueber die Innervation der Vagina bei Kaninchen, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 10. *Bd.*
67) **v. Swiecicki, H.**, *Zur Entwickelung der Bartholin'schen Drüse, L. Gerlach's Beitr. zur Morphol. u. Morphog.* 1. *Bd.*

1) **Tait, Lawson**, *The pathological importance of the broad ligament, Edinburgh med. Journ.* 35. *Bd.*
2) *Derselbe*, *Diseases of women and abdominal surgery*, 1. *Bd. Leicester* 1889.
2*a*) **Takahasi**, *Beiträge z. Kenntnis der Lage der fötalen und kindlichen Harnblase, Arch. f. Anat. u. Phys.* 1888.
2*b*) **Talma, S.**, *Beitrag zur Histogenese der weiblichen Brustdrüse, Arch. f. mikr. Anat.* 20. *Bd* 1881.
3) **Tardieu**, *Die Vergehen gegen die Sittlichkeit, deutsch v. Thiele, Weimar* 1860.
4) **Taruffi**, *Sui canali anomali del pene, Nota crit. Bologna* 1891 *Bullet. delle scienze med.*
5) **Tauffer, W.**, *Beiträge zur Chirurgie der Ureteren und der Nieren, Arch. f. Gynäk.* 46. *Bd.* 1894.
5*a*) **Testut, L.**, *Traité d'anatomie humaine*, 3. *Bd. Paris* 1894.

5*b*) **Testut, L.**, *Sur la position normale d'utérus, Bull. de la Soc. anat. de Paris* 1894.
5*c*) *Derselbe*, *Note sur un cas de mamelle surnuméraire, Bull. de la Soc. d'Anthrop.* 1883.
5*d*) *Derselbe*, *Sur un cas de mamelle crurale, Ibid.* 1891.
6) **Thiersch**, *Bildungsfehler der Harn- und Geschlechtswerkzeuge eines Mannes, Illust. med. Zeitg.* 1. *Bd.* 1852.
7) **Thomson, Allen**, *Article „ovum" in Todd's Cyclopaedia of Anatomy, Vol.* 5 (*Suppl.*) 1859.
8) **Thomson, H.**, *Ueber Veränderungen der Tuben und Ovarien in der Schwangerschaft und im Puerperium, Unters. an Kaninchengenital, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 18. *Bd.* 1890.
9) **Thomson, Arthur**, *Recent researches on oogenesis, Quart. Journ. of micr. Science,* 26. *Bd.* 1886.
10) **Thomen, G.**, *Bakteriologische Untersuchungen normaler Lochien und der Vagina und Cervix Schwangerer. Arch. f. Gynäk.* 36. *Bd.*
11) **Tiedemann, Fr.**, *Anatomie der kopflosen Mifsgeburten, Landshut* 1813.
11*a*) *Derselbe*, *Tabulae arteriarum Corporis humani, Karlsruhe* 1822; *Supplementa ad tabul., Heidelberg* 1846.
12) *Derselbe*, *Tabulae nervorum uteri, Heidelberg* 1822.
13) *Derselbe*, *Von den Duverney'schen, Bartholin'schen und Cowper'schen Drüsen des Weibes, Heidelberg u. Leipzig* 1840.
13*a*) **Timofejeff, D. A.**, *Ueber die Nervenendigungen in den männlichen Genitalien beim Säugetier u. Mensch, Inaug.-Diss. Kasanj* 1896 (*russisch; konnte nicht mehr berücksichtigt werden*).
14) **Tourneux, F.** *et* **Charles Legay**, *Mémoire sur le développement de l'utérus et du vagin, Journ. de l'Anat. et de la Phys.* 1884.
14*a*) **Tourneux, F.**, *Sur la structure des glandes uréthrales chez la femme, Bull. de la Soc. de Biol.* 1888.
15) *Derselbe*, *L'organe de Rosenmuller (epoophore) et le parovarium (paroophore) chez les mammifères, Journ. de l'Anat. et de la Phys.* 1888 *No.* 1.
16) *Derselbe*, *Sur la participation des canaux de Wolff à la constitution de l'extrémité inférieure (ou postérieure) du vagin chez le foetus de cheval, Compt. rend. hebdomad. des séances et Mém. de la Soc. de Biol. Tome* 5 *Sér.* 8 *Paris* 1888.
17) *Derselbe*, *Sur le développement du vagin male (utricule prostatique) chez le foetus humain, Rev. biol. du Nord de la France* 1. *Bd.* 1888/89.
18) *Derselbe*, *Sur le développement et l'évolution du tubercule génital chez le foetus humain dans les deux sexes, Journ. de l'Anat. et de la Phys.* 25. *Bd.* 1889.
19) **Tourneux** *et* **Hermann**, *Utérus, anatomie et développement, Diction. encycl. des sciences méd.* 1886.
19*a*) **Treitz**, *Hernia retroperitonealis; ein Beitrag z. Geschichte der inneren Hernien, Prag* 1837.
20) **Trinchese, S.**, *Mem. dell' Accad. delle scienze dell' Istituto di Bologna, Ser.* 3 *Tome* 7 (*Hern. dendritic. Note*) *und Rendiconto dell' Accad. delle scienze dell' Istituto di Bologna* 13. *Jan.* 1876 *S.* 51 *u.* 52.
20*a*) **Trost**, *Bartholini'sche Drüse mit doppeltem Ausführungsgange, Wien. med. Blätter* 1888.
20*b*) **Trumann, Edg Becket**, *The colostrum corpuscle of human milk, Lancet* 1888.
21) **Tschaussow**, *Ueber die Lage des Uterus, Anat. Anz.* 1887.
21*a*) **Turner**, *On the structure of the non-gravid uterine mucous membrane in the Kangaroo, Journ. of Anat. and Phys.* 10. *Bd.* 1876.
22) **van Tussenbroek, A.**, *Over normale en abnormale melkafscheiding, Utrecht* 1877.
23) **van Tussenbroek** *und* **Mendes de Leon**, *Zur Pathologie der Uterus-Mucosa, Arch. f. Gynäk.* 47. *Bd.*

1) **Underhill**, *Note on the uterine mucous membrane of a woman who died immediately after menstruation, Edinburgh. med. Journ.* 1875.

1) **Valaoritis, E.**, *Die Genesis des Thiereies, Leipzig* 1882.
2) **Valentin, G.**, *Handbuch der Entwickelungsgeschichte des Menschen, Berlin* 1835.
3) *Derselbe*, *Ueber die Entwickelung des Follikels in dem Eierstock der Säugetiere, J. Müller's Arch.* 1838.
3*a*) **v. la Valette St. George**, *Ueber den Keimfleck und die Deutung der Eiteile, Arch. f. mikr. Anat.* 2. *Bd.*
3*b*) **Vallin**, *Situation et prolapsus des ovaires, Thèse Paris* 1857.
4) **Vallisnerus, Antonius**, *Historie von der Erzeugung des Menschen und der Tiere, deutsch von Berger, Lemgo* 1739.
4*a*) **Varnier**, *Le col et le segment inférieur de l'utérus à la fin de la grossesse pendant et après le travail de l'accouchement, Ann. de Gynéc.* 1886.
5) **Vedeler**, *Nerver i Menneske-ovariet, Norsk Magazin for Laegevidenskaben* 51. *Bd.* 1890.
5*a*) **Velander, F. E.**, *Om Ovariet och dets förhållande till Peritoneum, Upsala Läkareförenings Förhandlingar* 9. *Bd.* 1874.
6) **Veit, J.**, *Die Anatomie des Beckens im Hinblick auf den Mechanismus der Geburt, Stuttgart* 1887.

7) **Veit, J.**, *Zur normalen Anatomie der Portio vaginalis uteri*, *Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 5. *Bd.*
8) *Derselbe*, *Die Frage der inneren Ueberwanderung des Eies*, *Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 24. *Bd.* 1892.
9) *Derselbe*, *Anatomie und Physiologie der weiblichen Sexualorgane*, *J. Müller's Hdb. d. Geburtsh.* 2. *Abschn. Stuttgart* 1888.
10) **Veith(-Eppinger)**, *Vaginalepithel und Vaginaldrüsen*, *Virch. Arch.* 117. *Bd.*
11) **Vesalius, Andreas**, *De humani corporis fabrica libri septem*, *Liber V*, *Basileae* 1542.
12) **Virchow, H.**, *Durchtreten von Granulosazellen durch die Zona pellucida des Säugetier-Eies*, *Arch. f. mikr. Anat.* 24. *Bd.*
13) **Virchow, R.**, *Ueber die Gefäfse der schwangeren Gebärmutter*, *Verhandl. d. Gesellsch. f. Geburtsh. in Berlin.* 8. *Bd.* 1855.

1) **Wachs, O.**, *Ein Fall von vorzeitiger Menstruation bei einem dreijährigen Kinde*, *Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 1. *Bd.*
1a) **Wagener, G**, *Bemerkungen über den Eierstock und den gelben Körper*, *Arch. f. Anat. u. Phys.* 1879.
2) **Wagner, E.**, *Beiträge zur normalen und patholog. Anatomie der Vaginalportion*, *Arch. f. phys. Heilk.* 15. *Bd.* 1856.
3) **Wagner, R**, *Einige Bemerkungen und Fragen über das Keimbläschen*, *J. Müller's Arch.* 1835.
3a) *Derselbe*, *Prodromus Hist. generationis*, *Lipsiae* 1836.
3b) *Derselbe*, *Beiträge zur Geschichte der Zeugung und Entwickelung*, *Abhandlungen der Mathem. physik. Classe d. Königl. Bayr. Akademie der Wissenschaften* 1837.
4) *Derselbe*, *Erläuterungstafeln z. Physiologie und Entwickelungsgeschichte*, *Leipzig* 1839.
5) *Derselbe*, *Artikel „Ei" in Ersch und Gruber's Allgemeiner Encyklopädie der Wissenschaften*, 1. *Sektion*, *Leipzig* 1839.
6) **Waldeyer, W.**, *Anatomische Untersuchung eines menschlichen Embryos von* 28—30 *Tagen, in Heidenhain, Stud. d. Phys. Inst.* 3. *Bd. Leipzig* 1865.
6a) *Derselbe*, *Hernia retroperitonealis, nebst Bemerkungen zur Anatomie des Peritoneums*, *Virch. Arch.* 60. *Bd*
7) *Derselbe*, *Eierstock und Ei*, *Leipzig* 1870.
7a) *Derselbe*, *Die epithelialen Eierstocksgeschwülste, insbesondere die Kystome*, *Arch. f. Gynäk.* 1. *Bd.*
8) *Derselbe*, *Artikel „Eierstock und Nebeneierstock" in Stricker's Handbuch der Lehre von den Geweben des Menschen und der Tiere*, 1871.
9) *Derselbe*, *Archiblast und Parablast*, *Arch. f. mikr. Anat.* 22. *Bd.*
10) *Derselbe*, *Ueber Karyokinese*, *Arch. f. Anat. u. Phys., Phys. Abteil.* (*u Dtsch. med. Wochenschr.*) 1887.
11) *Derselbe*, *Ueber die Karyokinese und ihre Bedeutung für die Vererbung*, *Dtsch. med. Wochenschr.* 1887 *No.* 48—47.
12) *Derselbe*, *Die Placenta von Inuus nemestrinus*, *Sitzungsber. d. Kgl. Preufs. Akad. d. Wissensch.* 1889.
13) *Derselbe*, *Ueber die Lage der inneren weiblichen Geschlechtsorgane*, *Sitzungsber. d. Kgl. Preufs. Akad. d. Wissensch.* 1888.
14) *Derselbe*, *Bemerkungen über den Bau der Menschen- und Affen-Placenta*, *Arch. f. mikr. Anat.* 1890.
15) *Derselbe*, *Beiträge zur Kenntnis der Lage der weiblichen Beckenorgane*, *Festschr. zu Ehren A. v Kölliker's*, *Bonn* 1892.
16) **Wallich, V.**, *Recherches sur les vaisseaux lymphatiques sous-séreux de l'utérus gravide et non-gravide*, *Thèse de Paris* 1891; *Ref. in Rev. des sciences méd.* 1891.
17) **Walter**, *Tabulae nerv. thoracis et abdominis*, *Berolini* 1783.
18) *Derselbe*, *Betrachtungen über die Geburtsteile des weibl. Geschlechts*, *Berlin* 1776, *und Tabulae nervorum thoracis et abdominis*, 1783.
19) **Walthard, Max**, *Bakteriologische Untersuchungen des weibl. Genitalsekretes in graviditate und im Puerperium*, *Arch. f. Gynäk.* 48. *Bd.* 1895.
20) **v. Wasielewski**, *Die Keimzone in den Genitalschläuchen von Ascaris megalocephala*, *Arch. f. mikr. Anat.* 41. *Bd.*
21) **Wassilieff**, *Betreffend die Rudimente der Wolff'schen Gänge beim Weibe*, *Arch. f. Gynäk.* 22. *Bd.*
21a) **Wassilieff, M.**, *Ueber den histologischen Bau der in den äufseren Urogenitalorganen des Menschen und der Tiere vorkommenden Drüsen*, *Arb. a. d. Labor. d. med. Fakultät d. Univers. in Warschau* 6. *Heft* 1880 (*russisch*, *ref. im Jahresber. üb. d. Fortschr. d. Anat. u. Phys. v. Hoffmann-Schwalbe* 1880).
22) **Weber, E. H**, *Zusätze zur Lehre vom Baue und den Verrichtungen der Geschlechtsorgane*, *Leipzig* 1846.

22a) **Weber, M**, *Studien über Säugetiere. I. Beitrag zur Frage nach dem Ursprung der Cetaceen, Jena* 1886.
23) **Webster, J. C.**, *The nerve-endings in the labia minora and clitoris, Edinburgh med. Journ.* 1891.
24) *Derselbe, Researches in female pelvic anatomy, Edinburgh and London (Young J. Pentland)* 1892.
25) *Derselbe, Tubo-peritoneal ectopic gestation, Edinburgh and London (Young J. Pentland)* 1892.
26) *Derselbe, The occurance and signification of rotation of the uterus, Transact. of the Edinburgh Obst. Soc.* 1892/93.
27) **Wells, Spencer**, *Diseases of the ovaries; their diagnostic and treatment, London* 1873.
27a) **Wendeler, P.**, *Die fötale Entwickelung der menschlichen Tuben, Arch. f. mikr. Anat.* 45. *Bd.* 1895.
27b) **Wernich**, *Cervix uteri während der Kohabitation, Berl. klin. Wochenschr.* 1873.
28) **Werth, R.**, *Beiträge zur Anatomie, Physiologie und Pathologie der menschlichen Schwangerschaft. I. Ueber die sog. Uterinmilch d. Menschen, Arch. f. Gynäk.* 22. *Bd.* 1884
28a) *Derselbe, Untersuchungen über die Regeneration der Schleimhaut nach Ausschabung der Uteruskörperhöhle, Arch. f. Gynäk.* 49. *Bd.* 1895.
29) *Derselbe, Beiträge zur Anatomie und zur operativen Behandlung der Extrauterinschwangerschaft, Stuttgart* 1887.
29a) **Wertheimer, E.**, *Recherches sur la structure et le développement des organes génitaux externes de la femme, Journ. de l' Anat. et de la Phys.* 1883.
29b) *Derselbe, Note sur le développement des glandes sébacées de la petite lèvre et du mamelon, Comptes rendus des séances et Mémoires de la Société de Biologie de Paris* 1882.
29c) *Derselbe, De la structure du bord libre de la lèvre aux divers âges, Arch. gener. de Med. Paris* 1883.
29d) **Wertheimer**, *Ueber das physiologische Verhalten des Lochialsekrets, Virch. Arch.* 21. *Bd.* 1861.
30) **Wiedersheim**, *Ueber die Entwickelung d. Urogenitalapparates, Arch. f. mikr. Anat.* 36. *Bd.*
31) **Wieger, G.**, *Ueber die Entstehung und Entwickelung der Bänder des weiblichen Genitalapparates beim Menschen, ein Beitrag z. Lehre d. Descensus ovarior., Arch. f. Anat. u. Phys. Anat. Abteil* 1885.
32) **v. Wielowiejski**, *Zur Kenntnis d. Eibildung bei d. Feuerwanze, Zool. Anz. No.* 198, 1885.
33) **v. Winiwarter**, *Zur Anatomie des Ovariums der Säugetiere, Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wissensch.* 2. *Abteil.* 57. *Bd.* 922 *Wien*
34) **Williams, John**, *The mucous membran of the body of the uterus, Obst. Journ. of Great Britain and Ireland* 3 *Bd London* 1875/76, *S.* 496.
35) *Derselbe, Note on the discharge of ova and its relation to the time of menstruation, Proceedings of the Royal Soc.* 23. *Bd. London* 1875.
35a) *Derselbe, The mucous membrane of the uterus, Obst. Journ. of Great Britain and Ireland* 1877.
35b) *Derselbe, The physiological changes in the position of the healthy uninpregnated uterus, Lancet* 2. *Bd.* 1873.
35c) **Williams**, *On the circulation in the uterus, Transact. of the Obst. Soc. of London* 1886.
35d) **Williams, Roger**, *Polymastism with special reference to mammae erraticae and the development of neoplasma from supernumerary mammary structures, Journ. of Anat. and Phys.* 25. *Bd.*
35e) *Derselbe, Mammary variations per defectum, Journ. of Anat. and Phys.* 25. *Bd.*
36) **v. Winckel**, *Lehrbuch der Frauenkrankheiten.*
37) **Winkler, F. N.**, *Bau der Milchdrüse, Jahresber. d. Ges. f. Natur- u. Heilk. in Dresden* 1874.
37a) *Derselbe, Beitrag zur Histologie und Nervenverteilung in der Mamma, Arch. f. Gynäk.* 1877.
37b) *Derselbe, Eine Ovariotomia triplex bei Ueberzahl von Ovarien, Arch. f. Gynäk.* 13. *Bd.*
38) **Winter, G.**, *Die Mikroorganismen im Genitalkanale der gesunden Frau, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 14. *Bd.*
38a) *Derselbe, Ueber den Bakteriengehalt der Cervix, Centralbl. f. Gynäk.* 1895.
38b) *Derselbe, Ueber die Recidive des Uteruskrebses, insbesondere über Impfrecidive, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 27. *Bd. Stuttgart* 1893. (*Beziehung des Lymphsystems zur Verbreitung des Krebses.*)
39) *Derselbe, Zwei Medianschnitte durch Gebärende, eine anat. Studie, Berlin* 1889.
39a) **Winterhalter, E.**, *Ein sympathisches Ganglion im menschlichen Ovarium, Arch. f. Gynäk.* 51. *Bd*, 1896.
39b **Witte**, *Baktcriologische Untersuchungsbefunde im weiblichen Genitalapparat, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 25. *Bd.*

40) **Whitridge-Williams, J.**, *Contribution to the normal and pathological histology of the Fallopian tubes, Amer. Journ. of Med. Sciences* 1891.

41) **Wood, J G.**, *The natural history of man, London (John Routledge and Sons)* 1870.

42) **Wroblewski, Augustin**, *Beiträge zur Kenntnis des Frauencaseins und seiner Unterschiede vom Kuhcasein, Mitteil. a. Klin. u. med. Inst. d. Schweiz, Basel u. Leipzig* 1894.

43) **Wyder, Th. A.**, *Tafeln für den gynäkologischen Unterricht, Berlin* 1887.

44) *Derselbe*, *Beiträge zur normalen und pathologischen Histologie der menschlichen Uterusschleimhaut, Arch. f. Gynäk.* 13. *Bd*

45) *Derselbe*, *Das Verhalten der Mucosa uteri während der Menstruation, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynök.* 9. *Bd.*

46) *Derselbe*, *Beiträge zur Lehre von der Extrauterinschwangerschaft und dem Orte des Zusammentreffens von Ovulum und Spermatozoen, Arch. f. Gynäk.* 28. *Bd.*

1) **Ziegenspeck, Robert**, *Ueber Anus suburethralis, seine Entstehung und Behandlung, Arch. f. Gynäk.* 34. *Bd.*

1a) *Derselbe*, *Ueber normale und pathologische Anheftungen der Gebärmutter und ihre Beziehungen zu den wichtigsten Lageveränderungen, Arch. f. Gynäk.* 31. *Bd.*

1b) **Zimmermann, W.**, *Rekonstruktion eines menschlichen Embryo von* 7 *mm Länge, Sitzungsberichte der geburtshülfl. Gesellschaft zu Berlin* (8. *Novemb.* 1889); *Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.* 18. *Bd. Stuttgart.*

2) **Zweifel, P.**, *Die Krankheiten der äufseren weiblichen Genitalien und die Dammrisse Handb. der Frauenkrankheiten (Billroth-Lücke).* 3. *Bd. Stuttgart* 1886.

3) *Derselbe*, *Zwei neue Gefrierschnitts Gebärender, Leipzig* 1893.

4) *Derselbe*, *Ueber Extrauteringravidität u. retrouterine Hämatome, Arch. f. Gynäk.* 41. *Bd.*

5) **Zwicky**, *De corporum luteorum origine atque transformatione, Diss. inaug. Zürich* 1844.

Anm. Compt. rend. = Comptes rendus de l'Academie de sciences à Paris; Wiener Mediz. Jahrbücher oder Stricker's Jahrbücher = Medizin. Jahrbücher, herausgeg. von der K. K. Gesellschaft der Aerzte in Wien.

Register.



Harn- und Geschlechtsorgane.

Zweiter Teil. Zweite Abteilung.

Die Muskeln und Fascien des Beckenausganges.

(Männlicher und weiblicher Damm.)

Von

Prof. Dr. M. Holl
in Graz.

Mit 34 Original-Abbildungen im Text.

Handbuch der Anatomie des Menschen.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben.

Siebenter Band. Zweiter Teil. Zweite Abteilung.

Jena,
Verlag von Gustav Fischer.
1897.

Herrn

Alexander Rollett

Dr. med., ord. ö. Professor der Physiologie und Histologie an der k. k. Universität in Graz, k. k. Hofrat, wirkl. Mitgl. der kais. Akad. der Wissenschaften in Wien, corr. Mitgl. der königl. Akad. der Wissenschaften in München, Präsidenten der Steiermärkischen Aerztekammer etc.

widmet diese Schrift

der Verfasser.



Inhaltsverzeichnis.

1. Abteilung: Muskeln des Beckenausganges.

2. Abteilung: Fascien des Beckenausganges.

Figg. 15 und 20 sind Kopien nach Henle und Kobelt.

1. Abteilung: Muskeln.

Unter dem Sammelnamen „Muskeln des Beckenausganges“ wird gewöhnlich eine Reihe von Muskeln zusammengefaßt, welche wohl hauptsächlich durch ihre gemeinsame Lagerung, eben am Beckenausgange und teilweise auch durch gewisse gleiche funktionelle Beziehungen, nicht aber im Hinblick auf ihre Genese, zusammengehörig erscheinen.

Eine ganz allgemeine Betrachtungsweise dieser Muskeln ergiebt, daß, obwohl sie fast alle um das untere Ende des Mastdarmes und Harn-Geschlechtsschlauches angebracht sind und somit zu diesen Organen in gemeinschaftliche funktionelle Beziehungen treten, doch besondere Anordnungen bestehen, wodurch einer Reihe von ihnen eine allgemeinere Bedeutung für den Verschluß des Beckens, die Herstellung eines muskulären Beckenbodens (Diaphragma) zunächst zukommt, während einer anderen Reihe im besonderen die Aufgabe übertragen ist, die Mündungen der Eingeweideschläuche am Perineum zu beherrschen. Mit Rücksicht auf diese Anordnung und Lagerung können die Muskeln des Beckenausganges vorläufig in zwei Gruppen gebracht werden, wovon die eine die Muskeln des Beckenverschlusses (Bodens), die andere die des Perineums in sich begreift.

Die Muskeln, welche den Beckenverschluß herstellen, treten zur Bildung zweier verschieden großer und verschieden geformter Muskelplatten zusammen. Der oberen, größeren, annähernd trichterförmigen Muskelplatte, dem Diaphragma pelvis proprium s. rectale (Fig. 1, 2 *dp*), ist vor allen Gebilden der Abschluß des Beckens übertragen; dasselbe weist aber vorn in der Mittellinie einen Spalt für den Durchtritt des Harn-Geschlechtsschlauches und des Mastdarmes auf. Während das hintere Ende des Spaltes von dem durchtretenden Mastdarme ganz verschlossen wird, wird sein vorderes Ende von unten her durch die kleinere, trapezförmige Muskelplatte, das Diaphragma pelvis accessorium s. urogenitale (Fig. 2 *da*), verlegt, welches notwendigerweise von dem Harn-Geschlechtsschlauche durchsetzt werden muß. In dieser Anordnung stellen nun die beiden Diaphragmen nicht nur den Verschluß des Beckens, den muskulösen Beckenboden her, sondern sie treten gleichzeitig in innige Beziehung zu den sie durchsetzenden Eingeweideschläuchen, für welche sie Klemmen darstellen.

Die Muskeln des Perineums sind um den Mastdarm und das Harn-Geschlechtsrohr unmittelbar nach ihrem Durchtritte durch

die Diaphragmen angebracht; sie zerfallen in eine hintere und vordere Abteilung, von welchen die erstere (Fig. 1 *sphe*, *sphe'*, *sphe''*) für den After, die letztere (Fig. 2 *bc*, *isca*) für das Urogenitalrohr bestimmt ist.

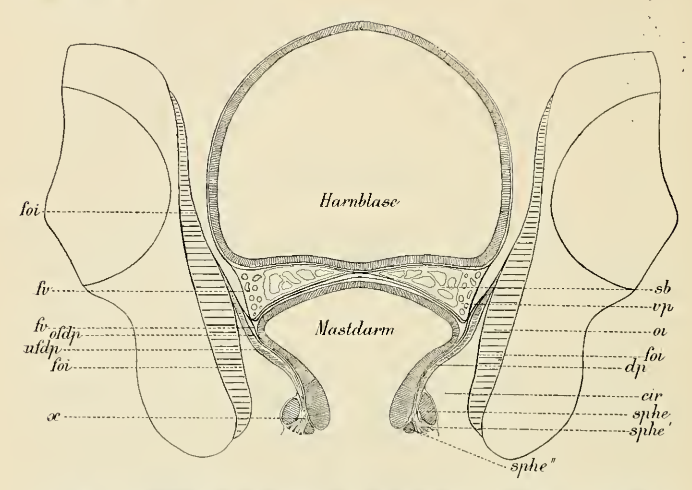


Fig. 1. Schematische Darstellung der Beckenfascien an einem durch das Rectum geführten Frontalschnitte des Beckens. *oi* M. obturatorius internus, *foi* Fascie des M. obt. int., *dp* Diaphragma pelvis rectale *ofdp* obere, *ufdp* untere Fascie des Diaphragma pelvis rectale, *fv* Fascia visceralis, *x* fibrös-elastisches Faserwerk des Rectums und des Diaphragmas, welches durch den Sphincter ani externus hindurchtritt, um in der Haut der Umgebung des Afters zu enden, *sphe* M. sphincter ani externus profundus, *sphe'* M. sphincter ani externus superficialis, *sphe''* M. sphincter ani subcutaneus, *cir* Cavum ischiorectale, *sb* Samenbläschen, *vp* Venenplexus.

Das Diaphragma pelvis rectale (Fig. 3, 4) entsteht jederseits an der Innenfläche der Vorder-Seitenwand des kleinen Beckens, vom unteren Rande der Symphyse angefangen, gegen den Canalis obturatorius hin, und längs einer von diesem zur Spina ischii absteigenden Linie von der Fascia obturatoria und von der Spina ischii selbst. Jede Hälfte läßt sich in 4 Muskeln scheiden, von welchen der hinterste, der M. ischiococcygeus (Fig. 3, 4 *isc*) (M. coccygeus Henle), aus jenen Bündeln besteht, welche an der Spina ischii entspringen und sich an den Seitenrand der unteren Kreuz- und oberen Steißwirbel anheften. Der zweite Muskel, M. ileococcygeus (Fig. 3, 4 *ilc*) (M. ischiococcygeus Henle), kommt von dem, dem Darmbeine entsprechenden Anteile der Fascia obturatoria und setzt sich an den Seitenrand der unteren Steißwirbel und mittelst einer Raphe tendinea (Fig. 3 *ilc'*) an die Steißbeinspitze selbst an. Der dritte Muskel, der M. pubococcygeus (Fig. 3, 4 *pc*), entspringt von der Fascia obturatoria, von dem vorderen Ende des Ansatzes des Ileococcygeus angefangen oft bis zum Can. obt. hinauf und dann weiterhin von dem unteren Teil der hinteren Fläche des oberen

Schambeinastes bis zum unteren Rand der Symphysis ossium pubis hin; er zieht an der Seite des Harn-Geschlechtsschlauches und Mastdarmes vorbei und umfaßt, indem er sich mit dem der anderen Seite hinter dem Mastdarm verbindet, denselben nach Art eines breiten

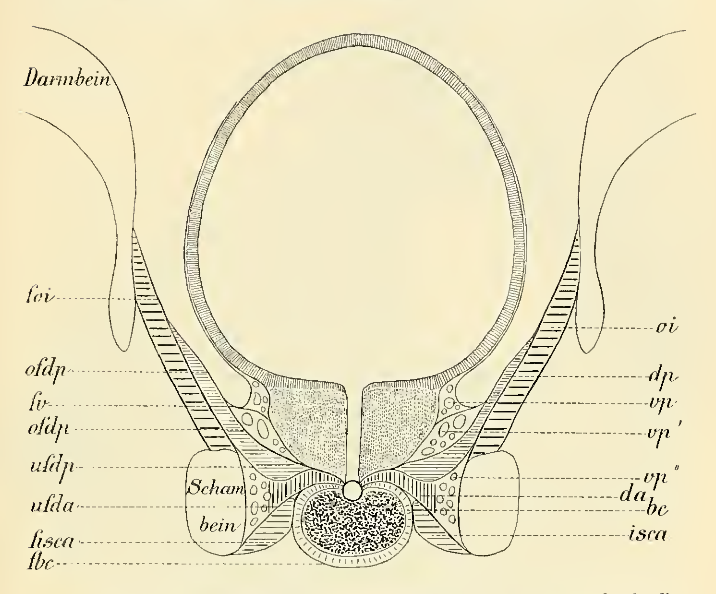


Fig. 2. Schematische Darstellung der Beckenfascien an einem durch die Urogenitalgegend geführten Frontalschnitte. *oi* M. obturatorius internus, *foi* Fascie des M. obt. int., *dp* Diaphragma pelvis rectale, *da* Diaphragma pelvis accessorium s. urogenitale, *ofdp* obere, *ufdp* untere Fascie des Diaphragma pelvis rectale, *ufda* untere Fascie des Diaphragma pelvis urogenit., *fv* Fascia visceralis, *bc* M. bulbocavernosus, *fbc* Fascie des M. bulbocavernosus, *isca* M. ischiocavernosus, *fisca* Fascie des M. ischiocavernosus, *vp*, *vp'*, *vp''* Venenplexus.

Gurtes. Die gemeinschaftliche Insertion der Muskeln beider Seiten geschieht vermittelst einer die vordere Fläche des Steißbeines deckenden Sehnenplatte (Fig. 3 *sp*), welche sich mittelst zweier platter Fortsätze an den Körper des letzten Kreuzwirbels, rechts und links von der Arteria sacralis media (Fig. 3 *asm*) ansetzt. Die Arterie begiebt sich alsbald unter die Sehnenplatte. Der vierte Muskel, M. sphincter recti s. M. puborectalis (Fig. 4 *pr*), entspringt oft nur von der oberen Fläche der oberen Fascie des Diaphragma accessorium, oder auch noch vom unteren Schambeinaste; er bildet mit dem der anderen Seite eine ziemlich dicke Muskelschleife, die sich hinten in die Konkavität der Flexura perinealis hineinlegt. (Der M. pubococcygeus und puborectalis entsprechen dem Levator ani Henle's.)

Das Diaphragma pelvis accessorium s. urogenitale

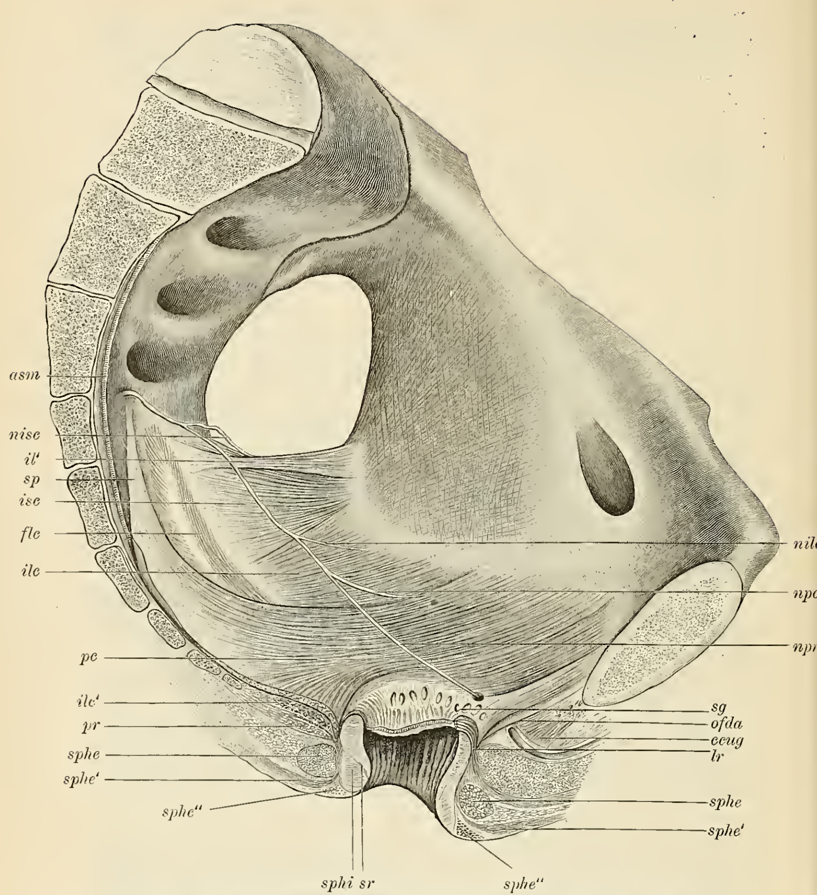


Fig. 3. Die Muskulatur des Beckenverschlusses beim Manne, von innen her an einem Sagittalschnitte dargestellt. Den Beckenboden bilden *pc* M. pubococcygeus, *ilc* M. ileococcygeus, *isc* M. ischiococcygeus (coccygeus), *il'* Rudiment des dorsalen Abschnittes des M. iliococcygeus, *sp* Sehnenplatte der M. pubococcygei, *flc* M. flexor caudae (M. sacrococcygeus ant.). In der Nähe des Steißbeines sieht man die Durchschnitte der Uebergänge, bezw. der Verbindungen mit den Muskeln der anderen Seite: *pc* M. pubococcygeus, *ilc'* M. ileococcygeus (Raphe), *pr* M. puborectalis s. sphincter recti (nur am Durchschnitte zu sehen, weil er sonst vom M. pubococcygeus bedeckt ist), *sphe, sphe', sphe''* M. sphincter ani externus profundus, superficialis, subcutaneus (*sphe'* zeigt zugleich das fibrös-elastische Faserwerk, Lig. anococcygeum der Autoren, an, welches z. T. aus den unteren Enden der Längsmuskulatur des Rectums, z. T. aus Fasern hervorgeht, welche vom unteren Teil des Diaphragma proprium

entspringen. *sphi* M. sphincter ani internus, *sr* M. sustentator recti (Rüdinger), Längsbündel des Rectums, welche dessen cirkuläre Schicht durchbrechen und, unter der Schleimhaut gelegen, abwärts steigen, um in der Haut des Afters zu endigen. Vor dem Rectum sieht man die Durchschnitte von *sphe, sphe', sphe''*, den 3 Abteilungen des M. sphincter ani externus, den Endteil der Pars membranacea und das Anfangsstück der Pars cavernosa der Harnröhre (nicht bezeichnet), einen Bestandteil des Diaphragma urogenitale, den M. sphincter urethrae membranaceae s. constrictor canalis urogenitalis, *ccug*, und *ofda* obere Fascie des Diaphragma urogenitale s. accessorium. *lr* Längsbündel des Rectums, welche als sehnig-elastische Fasern teils zum Centrum tendineum perinei absteigen, teils die Raphe, den medianen Sehnenstreifen der Mm. bulbocavernosi bilden. *sg* sehniges Gewebe mit Lückenwerk zwischen Rectum und Diaphragma proprium (M. pubo- und ileococcygeus), *nisce, nile, npc, npr* Nerven für die Mm. ischio-, ileo-, pubococcygeus und puborectalis, *asm* Arteria sacralis media.

(Fig. 5) ist eine im Angulus subpubicus eingerahmte Muskelplatte, welche beiderseits an dem aufsteigenden Sitz- und absteigenden Schambeinaste angeheftet ist; sie zeigt einen freien unteren, gegen die Linea interischiadica und einen oberen, gegen die Symphyse gerichteten Rand, welch letzterer unmittelbar an das Ligamentum transversum pelvis (Winslow, Henle) (Fig. 5 *ltr*), einen unterhalb des Eintrittes der Vena dorsalis penis in die Beckenhöhle, von einem Schambeinaste zum anderen brückenartig gespannten Sehnenstrang, angrenzt. Das Diaphragma accessorium, in welchem die Pars membranacea canalis urog. beim Manne, die Urethra und das Ende der Vagina beim Weibe stecken, besteht aus einer Reihe von Muskeln, deren Anführung sich vorläufig auf die Angabe ihrer Namen beschränken soll: M. sphincter urethrae membranaceae s. M. constrictor canalis urogenitalis (mit dem M. compressor gland. Cowperi), M. transversus perinei profundus.

Von den Muskeln des Perineums besteht die hintere Abteilung aus dem den After zwingenartig umgebenden M. sphincter ani externus (Fig. 3, 4 *sphe, sphe', sphe''*), die vordere Abteilung zunächst aus dem paarigen M. bulbocavernosus (Fig. 4 *bc*) (im weiten Sinne des Wortes), welcher beim Weibe den Sinus urogenitalis, beim Manne den entsprechenden Abschnitt des Canalis urogenitalis klemmenartig umgreift; ferner aus dem paarigen M. ischiocavernosus (Fig. 4 *isca*), welcher an der Innenseite des Tuber ischiad. entspringt und am Corpus cavernosum penis (clitoridis) inseriert. Die Muskeln beider Seiten zusammengenommen weisen in einer Hinsicht, wie der M. bulbocavernosus, eine klemmenartige Anordnung auf. Zu der vorderen Abteilung der Perinealmuskeln können, weil sie hauptsächlich Beziehungen zur Urogenitalgegend aufweisen, die in fast querer Richtung am Damme gelegenen Mm. transversi perinei superfic. (Fig. 4 *trs*) gerechnet werden, welche wechselnde Ausbildung und dementsprechend verschiedenes Verhalten zeigen.

Am Damme, vor dem After, stehen die Enden der Perinealmuskeln und Teile von Diaphragmamuskeln durch fibröses Gewebe im Zusammenhange, und erzeugen das Centrum tendineum perinei, in welches auch elastische und glatte Elemente eingewebt sind.

Außer all den erwähnten Muskeln des Beckenausganges sind aber noch abnorm auftretende und organische Muskeln in Betracht zu ziehen. Von ersteren erscheinen als wichtig angeführt zu werden: der M. ischiobulbosus (Fig. 17 *isb*), der M. compressor hemisphaerium bulbi (Fig. 20) und der M. ischiopubicus (Fig. 5 *ip*). Der Ischiobulbosus liegt in dem Raume zwischen Corpus cavernosum penis und urethrae, er zieht vom Sitzknorren gegen die Medianlinie, den M. bulbocavernosus mehr

oder minder bedeckend. Der M. compressor hemisphaerium bulbi deckt unmittelbar das hintere Ende des Bulbus. Der M. ischiopubicus liegt an der inneren Fläche des unteren Randes des absteigenden Scham- und aufsteigenden Sitzbeinastes, und in der Nähe der Symphyse entwickelt er eine kurze, dicke Sehne, welche unterhalb der Vena dorsalis penis sich mit der der anderen Seite zum Ligamentum transversum pelvis verbindet. Organische Muskulatur findet sich in größeren oder geringeren Ansammlungen um den Mastdarm und den Harn-Geschlechtsschlauch

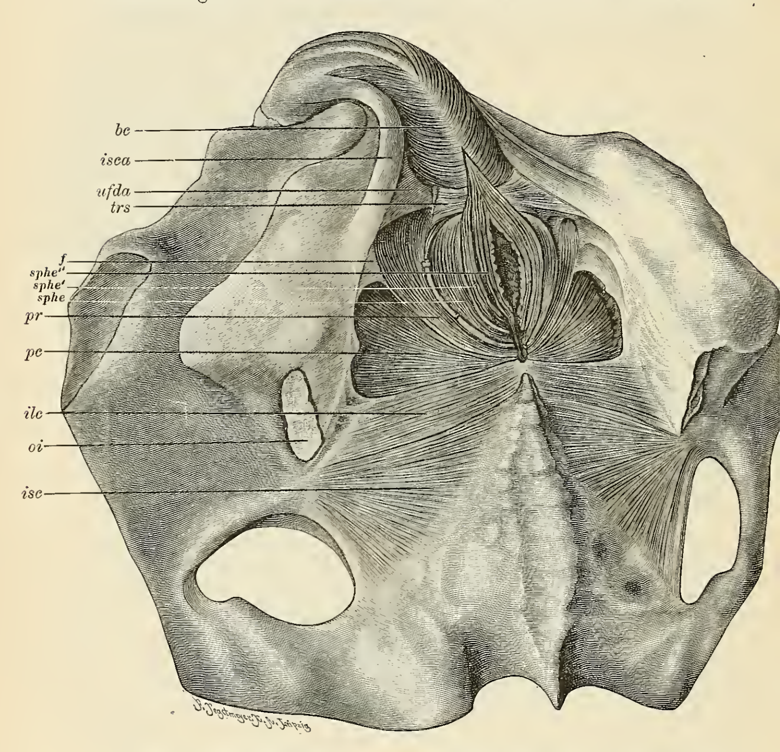


Fig. 4. Darstellung der Muskulatur an einem männlichen Becken von unten her. *sph*, *sphe'*, *sphe''* M. sphincter ani ext. profundus, superficialis und subcutaneus, *pr* M. puborectalis s. sphincter recti (zwischen ihm und *sphe* Ein- und Austritt von Hämorrhoidalgefäßen und einem Fasciendissepimente [nicht bezeichnet]), *pc* M. pubococcygeus, *f* Fortsatz der Fascia obturatoria, welche zwischen M. puborectalis und M. pubococcygeus eindringt, um sich mit der an der inneren Seite dieser Muskel liegenden Fascie teilweise zu verbinden, *ilc* M. ileococcygeus, *isc* M. ischiococcygeus, *oi* durchschnittene Sehne des M. obturatorius internus, *bc* M. bulbocavernosus, *isca* M. ischiocavernosus, *ufda* untere Fascie des Diaphragma urogenitale, *trs* M. transversus perinei superficialis.

vor. Besondere Erwähnung verdient der von der Gegend der vorderen Fläche des Endabschnittes der Wirbelsäule entspringende M. recto-coccygeus (Fig. 30 *rc*), dessen glatte Bündel mit dem Mastdarm und dem Diaphragma proprium in nähere Beziehung treten.

Wenn schon aus der ganz oberflächlich gehaltenen Darstellung der „Muskeln des Beckenausganges" entnommen werden kann, daß

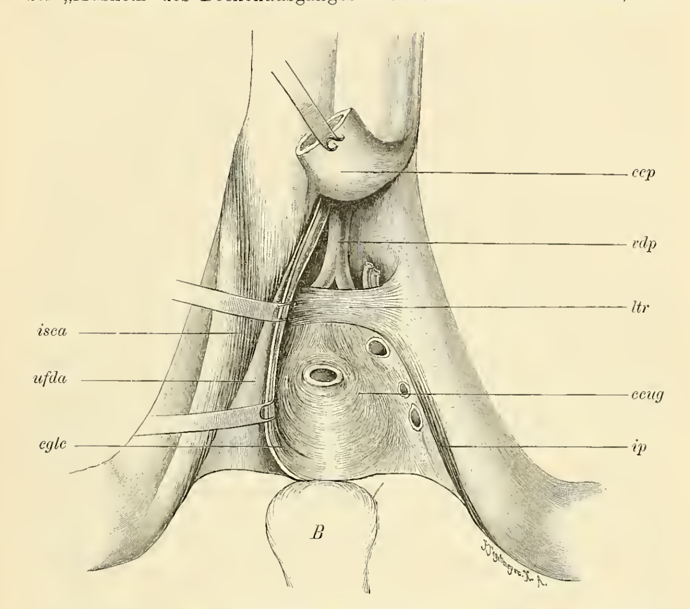


Fig. 5. Darstellung des M. sphincter urethrae membr. s. constrictor canalis urogenitalis (*ccug*) beim Manne von unten her. Die Harnröhre am Uebergang der Pars membranacea in die Pars cavernosa durchschnitten; der Bulbus urethrae *B* samt der Pars cavernosa nach abwärts geschlagen. Rechts ist die Wurzel des Corpus cavernosum penis mit dem M. ischiocavernosus *isca* und die untere Fascie des Diaphragma accessorium s. urogenitale *ufda* dargestellt; links ist (bis über die Mittellinie hinaus) die linke Hälfte dieser Fascie weggenommen, die Wurzel des Corpus cavernosum penis *ccp* hinaufgeschlagen; *ip* M. ischiopubicus (Vlacovich) mit seiner Sehne *ltr* (Ligamentum transversum pelvis Winslow, Henle), *vdp* Vena dorsalis penis. *cglc* M. compressor gland. Cowperi.

Muskeln in Zusammenhang gebracht wurden, die zum Teil eine ganz verschiedene Bedeutung und verschiedenes Verhalten zeigen, so geht wohl zur Genüge hervor, daß eine solche Zusammenfassung nicht gerechtfertigt ist, und daß daher bei einer Einteilung der „Muskeln des Beckenausganges" auf das verschiedene Verhalten der einzelnen Muskeln Rücksicht zu nehmen sei.

Für die Einteilung der Muskeln des Beckenausganges, aber auch für ihr Verständnis ist die Kenntnis vergleichend-anatomischer und

entwickelungsgeschichtlicher Befunde von wesentlicher Bedeutung. Diese lehren, daß die ganze Muskulatur des Beckenausganges in zwei Gruppen zu bringen ist, von welchen die eine Muskeln in sich begreift, welche zu dem Endabschnitte der Wirbelsäule, die andere solche enthält, welche zu dem Ende des Mastdarmes und Harn-Geschlechtsschlauches in die nächsten Beziehungen treten.

Zur ersteren Gruppe, welche als „Muskeln des caudalen Abschnittes der Wirbelsäule", also als Schwanzmuskeln hinzustellen sind, gehören folgende: M. ischiococcygeus, M. iliococcygeus und der M. pubococcygeus (einschließlich des M. puborectalis). Diese Muskeln finden sich auch bei den meisten geschwänzten Säugetieren vor und stellen daselbst meist kräftig entwickelte, für die Bewegung des Schwanzes wichtige Muskeln dar. Beim Menschen sind nun dieselben Muskeln vorhanden, es ist aber bei diesem durch die Verkürzung des unteren Anteiles der Wirbelsäule, durch Feststellen ihres oberen und Rudimentärwerden ihres unteren Endabschnittes, und infolge des aufrechten Standes, einerseits zu einer rudimentären Entwickelung, andererseits zu einer Um- und Ausbildung bestimmter Muskeln oder Teile von ihnen und zu einer Umwandlung ihrer Funktionen gekommen. Um dies zu erkennen, sei nur darauf hingewiesen, daß dieselben Muskeln, welche bei den Tieren für die Bewegung des Schwanzes dienen, beim Menschen vorzüglich als Beckenverschlußmittel (Diaphragma pelvis proprium) zur Verwendung gelangen.

Die Muskeln der zweiten Gruppe, die des Mastdarmes und Harn-Geschlechtsschlauches, sind aus einer gemeinsamen Anlage hervorgegangen, welche in der ursprünglichen Vereinigung der Mündung des Enddarmes und des Sinus urogenitalis als Kloake ihre Begründung findet. Die Kloake umgiebt ein ringförmiger, an die benachbarte Beckenwand teilweise befestigter Sphincter cloacae; mit dem Verschwinden der Kloake, mit der Bildung des Dammes, kommt es zu einer Verwachsung der seitlichen Anteile des Sphincters in der Gegend zwischen dem After und dem Urogenitalkanal. Durch die Verwachsung, welche sich aber nur auf die inneren Anteile beider Sphincterhälften erstreckt und im Centrum tendineum perinei teilweise zum Ausdrucke gelangt, kommt es zu einem, wenn auch nicht ganz vollständigen Zerfall des Sphincter cloacae in eine vordere und hintere Abteilung, aus welchen sich die Muskeln des Afters und des Urogenitalkanales sondern. (Aus gewissen Verbindungen, welche beim Erwachsenen zwischen diesen beiden Muskelgruppen angetroffen werden, geht hervor, daß auch bei diesem noch geringe Reste des ursprünglichen Sphincter cloacae bestehen, oder daß seine Scheidung in eine vordere und hintere Abteilung bei der Bildung des Dammes keine durchgreifende war.) Aus der in der Analgegend gelegenen Abteilung des Sphincter cloacae entwickelt sich der M. sphincter ani externus, aus der in der Urogenitalgegend vorfindlichen gehen die Muskeln des Diaphragma urogenitale, die Mm. bulbocavernosi und vielleicht auch die Mm. ischiocavernosi und teilweise die Mm. transversi perinei hervor. Während beim Weibe die Mm. bulbocavernosi als Sphincter vestibuli, bezw. des Sinus urogenitalis noch ursprüngliches Verhalten aufweisen, kommt es beim Manne mit dem Verschluß des Sinus, mit der Bildung des Urogenitalkanales zur Verwachsung der Mm. bulbocavernosi.

Aus dem Gemeldeten ergiebt sich folgende Einteilung der Muskeln des Beckenausganges:

A. Muskeln des caudalen Abschnittes der Wirbelsäule (Muskeln des Diaphragma pelvis proprium s. rectale).
   1. M. ischiococcygeus s. coccygeus.
   2. M. iliococcygeus.
   3. a) M. pubococcygeus und b) M. puborectalis s. sphincter recti.

B. Muskeln des Afters.
   Sphincter ani externus (prof., superfic. und subcutaneus).

C. Muskeln der Urogenitalgegend (des Urogenitalkanales).
   1. M. transversus perinei superficialis.
   2. M. ischiocavernosus.
   3. M. bulbocavernosus [a) Compressor hemisphaerium bulbi, b) Compressor bulbi proprius, c) M. constrictor rad. penis s. clit.] und M. ischiobulbosus.
   4. Muskeln des Diaphragma urogenitale: a) M. sphincter urethrae s. M. constrictor canalis urogenitalis, b) M. transversus perinei profundus [c) M. ischiopubicus].

D. Glatte Muskeln
   1. des Mastdarmes (M. rectococcygeus Treitz),
   2. des Harn-Geschlechtsrohres.

Bei dieser Einteilung wird es auffallen, daß der M. puborectalis s. sphincter recti, welcher gar keine Beziehung zum Steißbeine aufweist, zu den Schwanzmuskeln gerechnet wird; es geschah dies aus dem Grunde, weil er von einer tiefen Lage des tierischen M. pubococcygeus ableitbar ist, welche beim Menschen, infolge der Reduktion seiner Schwanzwirbelsäule, die Verbindung mit dieser verloren und in Anpassung an neue Verhältnisse sich auch entsprechend umgeändert hat.

Bevor auf die Beschreibung der einzelnen Muskeln eingegangen wird, erscheint es notwendig, hinzuweisen, daß sich dieselben nicht in allen Fällen vollkommen gleich verhalten, sondern daß sie bedeutenden Variationen unterworfen sind. Wegen der großen Mannigfaltigkeit und Häufigkeit, mit welcher diese auftreten, bedarf fast jeder Fall zu seiner genaueren Erforschung einer eingehenderen Untersuchung. Daraus geht aber auch hervor, daß eine genaue, die Einzelheiten erschöpfende Beschreibung der Muskeln des Beckenausganges, welche auf jeden zur Untersuchung gelangenden Fall vollkommen passen soll, ganz unmöglich ist; daher die zu erfolgende Beschreibung der Muskeln vorzugsweise ihr typisches Verhalten und ihre typische Anordnung darzulegen sucht, wobei es nicht ausgeschlossen ist, daß die Variationen, soweit es angeht, Berücksichtigung finden.

Die Ursache der Variabilität der Muskeln des Beckenbodens berücksichtigend, so ist es naheliegend, diese vorzüglich darin zu suchen, daß der kaudale Abschnitt der Wirbelsäule des Menschen nicht nur Verluste erlitten hat, sondern auch darin, daß der übrig gebliebene Teil rudimentär geworden und wechselnde Verhältnisse aufweist. Daß mit der Reduktion und dem Rudimentärwerden der Steißwirbel Veränderungen an den in Beziehung kommenden Muskeln auftreten müssen, welche sich nicht nur auf ihre Insertionen, sondern auch auf ihren Ursprung erstrecken können, ist ersichtlich und wurde von Kollmann genügend hervorgehoben. Von demselben Autor wurde auch auf den Einfluß des Funktionswechsels aufmerksam gemacht,

welcher bedeutende Abänderungen der verschiedenen Muskeln im Gefolge hat, und dessen Folgen gerade bei diesen Muskeln des Menschen so auffällig zu Tage treten. Die Variabilität der Muskeln des Afters und Urogenitalkanales ist von dem Verhalten des ursprünglichen Sphincter cloacae, von der Art und Weise der Sonderung in seine Teile, welche er später eingeht, ableitbar, und daß auch hier eingreifende Veränderungen stattgefunden haben müssen, wird durch die Häufigkeit der Variationen der einzelnen Muskeln jener Gegenden bestätigt.

Wenn man die Variationen, welche die Muskeln des Beckenausganges betreffen, von einem allgemeinen Standpunkte aus betrachtet, so ergiebt sich in Kürze folgendes: Ein häufiger Befund ist das asymmetrische Verhalten der einzelnen Muskeln; so symmetrisch angelegt der Muskelapparat z. B. des Beckenbodens im großen und ganzen erscheint, so asymmetrisch sind meist seine einzelnen Teile. Es wird oft beobachtet, daß einzelne Muskeln, oder bald größere, bald kleinere Abschnitte derselben fehlen können; die dadurch erzeugte Lücke bleibt ungedeckt oder sie wird durch Verbreiterung der benachbarten oder durch das Auftreten abnormer Muskeln verschlossen. Abnorme Muskeln oder besser abnorme Muskelbündel kommen vielfach zur Beobachtung. Häufig wird beobachtet, daß benachbarte, selbständige Muskeln Verbindungen wechselnder Art untereinander eingehen; zwei sonst ganz getrennte Muskeln können durch solche abnorme Verbindungen als ein einziger, einheitlicher erscheinen. Endlich sei noch hervorgehoben, daß kleinere oder größere Abschnitte einzelner Muskeln oder selbst ganze Muskeln eine Umänderung derart erleiden, daß an Stelle der quergestreiften Fasern fibröse oder auch glatte Elemente treten; hierdurch kommt es, daß in einem Falle an einer bestimmten Stelle ein deutlicher, quergestreifter Muskel vorhanden ist, während er in einem anderen Falle umgeändert ist und demnach zu fehlen scheint. Vorzüglich auf diese Verhältnisse ist es zurückzuführen, wenn bei verschiedenen Autoren Meinungsverschiedenheiten über ein Vorhandensein dieses oder jenes Muskels bestehen.

Noch sei gestattet, mit einigen Worten die Untersuchungsmethode der Muskeln des Beckenbodens zu besprechen. Für ihre Untersuchung ist es unumgänglich notwendig, dieselbe an gehärteten und nicht gehärteten Objekten vorzunehmen. Wenn man die Untersuchung nur an nicht gehärteten Präparaten vornimmt, wird man vergebens das Ziel erreichen; die Uebelstände, welche bei einer solchen auftreten, geben sich kund durch die Verlagerung der Teile; wie aber eine solche erfolgt, ist es kaum möglich, Irrungen bei der Aufnahme der Befunde zu vermeiden. Ja selbst bei gut und mit aller Vorsicht gehärteten Objekten wird in den verschiedenen Fällen nicht allzu selten ein, wenn auch geringes, so aber doch merkbares abweichendes Verhalten der Lagerung der einzelnen Teile angetroffen. Die verschiedenen Entwickelungszustände der Muskeln, ihr meist asymmetrisches Verhalten, der Zustand, ob die Muskelfasern zusammengezogen oder erschlafft sind, die Füllungszustände der Harnblase und des Mastdarmes, all diese Verhältnisse bedingen es, daß Durchschnitte von in ganz gleicher Weise behandelten und gehärteten Objekten niemals eine ganz gleiche Anordnung und gleiches Verhalten der einzelnen Teile zeigen.

An nicht gehärteten Objekten sind gewisse Fascien oft kaum wahrnehmbar, an gehärteten fast immer nachzuweisen; freilich tritt

bei letzteren das Mißliche auf, daß auch lockeres Zellgewebe zu einer Art Fascie verdichtet erscheint, aber Aufmerksamkeit und genaue Kenntnis des Verhaltens der Muskulatur lassen es bald erkennen, ob man eine Fascie oder nur verdichtetes Zellgewebe vor sich hat. Organische Muskulatur ist bei nicht gehärteten Präparaten oft sehr schwer nachzuweisen, bei gehärteten meist leicht. Daß bei der Präparation gehärteter Objekte auch gewisse Schwierigkeiten für die Darstellung einzelner Teile auftreten, ist einleuchtend; nichtsdestoweniger muß ausgesagt werden, daß die Anatomie der Muskeln des Beckenbodens nur mit Hilfe gehärteter Objekte erforscht werden kann. Zum Ziele führt natürlich eine kombinierte Präparation an gehärteten und nicht gehärteten Objekten*). Daß die Präparation der Muskulatur nicht nur von einer Seite, sondern von allen Seiten aus, nach den verschiedensten Weisen vorgenommen werden muß, erscheint in Anbetracht ihres komplizierten Verhaltens notwendig. Unerläßlich sind Zergliederungen von Beckendurchschnitten.

In der nun folgenden Darstellung der Muskeln des Beckenausganges sollen zunächst die Befunde, wie sie sich beim männlichen Körper ergeben, zur Schilderung gelangen; an dieselbe soll sich die des Befundes im weiblichen Körper anschließen.

Muskeln beim Manne.

A. Muskeln des kaudalen Abschnittes der Wirbelsäule.

(Diaphragma pelvis rectale s. proprium.)

1. M. ischiococcygeus s. M. coccygeus.

Bei Carnivoren, Cercopitheciden u. a. entspringt an der Spina ischii und an einem Teile der angrenzenden Incisura ischiadica major ein meist kräftiger Muskel, welcher sich an die Querfortsätze der oberen (2.—4. oder bis zum 6.) Schweifwirbel ansetzt und der bald als Abductor caudae ventralis (medialis), bald als M. coccygeus beschrieben wird (Fig. 6 *abc*). Von einem Ligamentum spinososacrum oder einer teilweisen sehnigen Umwandlung des Muskels, mit Ausnahme seines sehnigen Ursprunges an der dorsalen Seite in der Nähe des proximalen Randes, ist nichts wahrzunehmen. (In den meisten Fällen, so z. B. beim Hunde, gelingt es unschwer, den Muskel in eine orale und aborale Abteilung zu zerlegen; die erstere entspringt vorzüglich vom Rande der Spina ischii und einem kleinen Anteile der Incisura ischiadica major und inseriert am Querfortsatze des 2. Schweifwirbels; die aborale geht von der Spina weg und heftet sich an die Querfortsätze des 3. und 4. Schweifwirbels an.) Der Abductor caudae der genannten Tiere kann beim Menschen nur in jenem Muskel sein Homologon finden, der gleiche Ursprungs- und Ansatzverhältnisse aufweist. Der M. coccygeus des Menschen muß daher von der Spina ischii entspringen und an diejenigen Wirbel sich ansetzen,

*) Für die Härtung empfehlen sich Injektionen der Blutgefäße mit starkem Alkohol oder 10-proc. Formol, oder nach LESSHAFT's Angabe mit einer 15—20-proz. Lösung von Chlorzink und Alkohol; Harnblase (Scheide) und Mastdarm müssen gereinigt und mit derselben Flüssigkeit eingespritzt werden. Die so behandelten Objekte werden dann noch für längere Zeit in die betreffende Flüssigkeit eingelegt.

welche den oberen Schweifwirbeln jener Tiere homolog sind. Diese können beim Menschen offenbar nur die falschen (der 3. [?], 4., 5.) Sacral- und ein Teil der folgenden Kaudalwirbel sein; der 3. Sacralwirbel **nicht**, wenn er an der Verbindung mit dem Hüftknochen Anteil nimmt.

Es findet sich nun beim Menschen ein dem Muskel der genannten Tiere vollkommen homologer Muskel, der M. ischiococcygeus s. Abductor coccygeus (Fig. 3, 4 *isc*) (von der Nomenklatur-Commission als M. coccygeus bezeichnet), welcher von der Spina ischii und manchmal mit einigen Fasern auch von der an sie unmittelbar angrenzenden Incisura ischiadica major entspringt, sich fächerförmig ausbreitet, um an dem Seitenrande der falschen Kreuz- und der 2—3 oberen Steißwirbel sich anzusetzen. Die Fälle aber, wo der Ischiococcygeus des Menschen ebenso vollständig muskulös wie der der Tiere ist, sind ziemlich selten; meist ist bei jenem ein Teil der Muskelfasern in fibröse umgewandelt. Die Verdrängung der Muskelfasern durch fibröse kann auf ein kleines Gebiet beschränkt bleiben, kann aber auch weiter ausgreifen; in den meisten Fällen bleibt sie auf jenen Anteil des M. coccygeus beschränkt, der sich an die unbeweglichen falschen Kreuzwirbel ansetzt, und nimmt von oben nach unten, wie von der dorsalen gegen die ventrale Fläche des Muskels zu ab. Im höchsten Grade ihrer Entwickelung stellen die fibrösen Fasern ein bandartiges Gebilde, das Ligamentum spinososacrum, dar, welches von der Spina ischii entspringt und sich an den 3. und oft auch an den 4. Sacralwirbel anheftet. Je nachdem die an das Band angrenzenden Muskelfasern mehr oder weniger durch fibröse ersetzt sind, wird das Band breiter oder schmäler sein, und wird es sich auch vom fleischig gebliebenen Teile des M. ischiococcygeus (coccygeus) besser oder weniger gut abgrenzen lassen. Das Ligamentum spinososacrum ist daher nichts anderes als ein in fibröse Fasern umgewandelter Teil des M. ischiococcygeus und zwar der dorsalen Seite seines proximalen Abschnittes*). Die Entwickelung des Bandes auf Kosten eines Teiles der Muskelfasern des Ischiococcygeus macht die innige Beziehung des ersteren zum letzteren verständlich, wie auch die Angabe einiger Autoren, daß das Band einen Teil der hinteren Fascie des Muskels, von welcher er auch Ursprung nehme, darstelle, oder die Angabe, daß der Muskel nicht nur von der Spina ischii, sondern auch vom Ligamentum spinososacrum entspringe (His u. A.) u. s. w.

Daß ganze Muskeln (oder Abschnitte derselben), welche bei den

---

*) Es mag hier aufmerksam gemacht werden, daß Lartschneider hervorhebt, daß der M. coccygeus bei den Tieren zum Teil sehnig entspringt und zwar derart, daß seine ventrale Fläche vom Ursprung bis zur Insertion sich als eine durchweg fleischige Platte darstellt. Besieht man aber die dorsale Fläche dieses Muskels, so findet man, daß beim Hunde alle, bei den geschwänzten Affen aber nur die proximalen Faserbündel mittels einer kurzen Sehne von der flachen Erhabenheit des Sitzbeines entspringen. Derselbe Autor findet hierin eine gewisse Analogie zwischen den geschwänzten Säugetieren einerseits und dem Menschen und den menschenähnlichen Affen andererseits, indem auch beim Menschen, wie bekannt, der M. coccygeus, von der ventralen Seite betrachtet, eine fleischige Platte darstellt, während an seiner dorsalen Seite die sehnigen Elemente vorherrschen. Ich kann diese Angaben bestätigen und bemerke hierzu, daß in der kurzen Sehne des Ischiococcygeus der geschwänzten Säugetiere (welchen allen ein Ligam. spinososacrum fehlt) vielleicht die Anlage für die Ausbildung eines Lig. spinososacrum zu suchen ist (es sei aber hier auf die später zu machende Angabe über das Lig. spinososacrum beim Orang verwiesen!).

Tieren vorkommen, beim Menschen durch Bandmassen oder fibröse Stränge ersetzt sein können, ist ein sehr häufiger Befund, und findet seine Erklärung im Funktionswechsel, in dem Streben, sich an die gegebenen Verhältnisse anzupassen. (Bei einem Cercocebus sinicus finde ich an Stelle eines Ligamentum tuberososacrum einen Muskel vor.) Die Entwickelung und Ausbildung hat nichts Befremdendes, wenn man berücksichtigt, daß beim Menschen ein Abschnitt des M. ischiococcygeus sich an Wirbel ansetzt, welche durch ihren Eintritt in das Kreuzbein ihre Beweglichkeit eingebüßt haben; der sacrale Teil des menschlichen Ischiococcygeus ist daher mit vollem Rechte als ein rudimentärer Muskel anzusehen, welchem nur mehr die Aufgabe zukommt, Hüftbein und Kreuzbein zusammenzuhalten und einen Abschnitt des Beckenausganges zu verschließen. Bei den Tieren, wo die entsprechenden oberen Schweifwirbel ihre volle Beweglichkeit besitzen, darf es nicht zum Ersatze der muskulösen Fasern durch fibröse kommen, und es bleibt daher auch die Bildung eines Ligamentes aus. Im Einklange damit findet man auch in früheren Entwickelungszuständen des Menschen, wo die unteren Kreuzwirbel noch etwas Beweglichkeit besitzen, den proximalen Abschnitt des Ischiococcygeus ebenso muskulös als den distalen, welcher an die Steißwirbel inseriert. Henke, welcher den ganzen M. ischiococcygeus beim Erwachsenen als Ligamentum spinososacrum beschreibt, sagt, daß bei Kindern das Band ebenso gut ein Muskel sei als der M. coccygeus (M. ileococcygeus mihi; Henke bezeichnet nämlich den M. ileococcygeus als M. coccygeus).

Daß das Ligamentum spinososacrum einen ganz sehnig gewordenen Anteil des Ischiococcygeus darstellt, nimmt mit Krause auch Lartschneider an. Daß die Ursache für die Bildung des Bandes, wie Lartschneider annimmt, darin zu suchen sei, daß sich vielleicht jene Elemente des Muskels, welche in der Richtung des stärksten Zuges gelegen sind, in das straff gespannte Ligamentum spinososacrum umgewandelt haben, glaube ich verneinen zu sollen, und zwar aus dem Grunde, da aus dieser Ursache ein Muskel niemals in ein Band umgewandelt wird. Die Bildung des Bandes, d. h. die Umwandlung eines Teiles der Fasern des M. coccygeus in fibröse, ist durch den Funktionswechsel bedingt, den dieser Anteil des Muskels eingeht.

Beim Orang-Utan findet sich ein besonderes Ligamentum spinososacrum ganz unabhängig von einem wohlentwickelten M. ischiococcygeus vor. Dieser entspringt beim Orang breit von der Spina ischii und der angrenzenden Incisura ischiadica major und minor und inseriert an den 4. und 5. Sacral- und die 2—3 oberen Steißwirbel. Der Muskel besteht hauptsächlich aus fleischigen Fasern. Auf der dorsalen Seite des Muskels liegt das straff gespannte und stark entwickelte Ligamentum spinososacrum, welches von der äußeren Seite der Spina ischii entspringt und sich an den 4.—5. Kreuzwirbel ansetzt. Das Band ist mit dem Muskel nicht verwachsen, sondern leicht von ihm zu trennen, und, was besonders hervorzuheben ist, die Richtung der Fasern ist nicht gleich der Richtung der Faserzüge des M. ischiococcygeus, sie kreuzt die Fasern desselben in schiefer Richtung. Auf den ersten Blick ist zu erkennen, daß das Ligamentum nicht durch eine sehnige Umwandlung eines Teiles der Muskelfasern des Ischiococcygeus entstanden ist, sondern daß es ein von diesem ganz unabhängiges, also ein selbständiges Gebilde darstellt. Wegen dieser Verhältnisse ist es also nicht statthaft, das Ligamentum

spinososacrum des Orang-Utan mit dem gleichnamigen des Menschen zu homologisieren, denn der Mensch besitzt kein Ligamentum spinososacrum im Sinne des Orang-Utan; das menschliche Band ist ein in fibröse Fasern umgewandelter Abschnitt des M. ischiococcygeus. Lartschneider erwähnt, daß beim Chimpanse und beim Orang-Utan ein allerdings schwaches Ligamentum spinososacrum vorhanden sei. Da dieser Autor aber über dieses Band bei den genannten Affen sich nicht weiter äußert, so kann über seine Mitteilung nicht weiter verhandelt werden. Was Lartschneider in seiner Abhandlung, in der Fig. 3, einer Abbildung des kaudalen Endes der Wirbel samt Muskeln von einem weiblichen Orang-Utan, mit Ligamentum spinososacrum bezeichnet, ist der in fibröse Fasern umgewandelte proximale Abschnitt des M. ischiococcygeus. (Meine Angabe über den M. ischiococcygeus des Orang-Utan ist nicht in Uebereinstimmung mit der Angabe, welche Kollmann über diesen Muskel beim Chimpanse macht; bei diesem sei der Muskel sehr reduziert, bestehe nur aus einigen Muskelbündeln und einer Aponeurose, welche gegen den 2. und 3. Kaudalwirbel hinziehen. Nach Kohlbrügge sagt Kollmann weiter, ist es beim Orang ebenso; nur ein starkes Band und einige Muskelbündel werden noch angetroffen. Die Angabe Kollmann's, daß bei Hylobates der M. ischiococcygeus mit dem Levator ani wie zu einer Muskelplatte verschmolzen sein soll, ist gewiß unrichtig.)

Wieder anschließend an den Befund des M. ischiococcygeus des Menschen mag weiter erwähnt werden, daß Fälle zur Beobachtung gelangen, in welchen die Verdrängung der Muskelfasern nicht auf den proximalen Abschnitt des Muskels beschränkt bleibt, sondern diese in geringerem oder stärkerem Grade auch auf seinen distalen Abschnitt ausgreift. Es wird dadurch die Angabe mancher Autoren verständlich, welche den ganzen Muskel als Band beschreiben oder von einem Fehlen des Muskels sprechen. Lartschneider betont, daß er den Muskel niemals vermißt habe, wenn er auch mitunter ganz sehnig war.

Die äußerst schwankenden Verhältnisse, welche der M. ischiococcygeus hinsichtlich der Entwickelung seiner muskulösen oder fibrösen Fasern aufweist, machen es, daß der Muskel sich bald in dieser, bald in jener Form dem Anblicke darbieten kann. Die Nichtberücksichtigung dieser Verhältnisse, die Außerachtlassung, daß das Ligam. spinososacrum durch eine Umwandlung der Elemente des Muskels in fibröse Fasern zur Entstehung kommt, machen es, daß in der Litteratur hinsichtlich der Beschreibung des M. ischiococcygeus und Ligamentum spinososacrum eine große Verwirrung herrscht. Es würde zu weit führen, auf all die sich oft geradezu widersprechenden Angaben näher einzugehen. Der eine Autor beschreibt nur einen Muskel, der andere nur ein Ligament, ein dritter einen Muskel und ein Ligament, und was von einem Autor als Ligament bezeichnet wird, wird von einem anderen als Muskel geschildert und auch umgekehrt u. s. w.

Die verschiedenen Beziehungen des sacralen und kaudalen Abschnittes des M. ischiococcygeus beim Menschen bedingen es, daß dieser Muskel sich beim Menschen fast in allen Fällen nicht mehr als ein so einheitliches Gebilde wie bei den Tieren darstellt. Beim Menschen kann es zu einer ausgeprägten Sonderung des Muskels in zwei Abschnitte kommen, wenn in der Höhe des letzten Sacralwirbels Muskelfasern zum großen Teile durch fibröses (und auch Fett-) Gewebe ersetzt werden, welches dann die zwei unverändert

gebliebenen Abschnitte zusammenhält. Nach Entfernung dieses Gewebes kommt im Muskel ein Spalt zum Vorschein, und wenn der obere Abschnitt ligamentös umgewandelt ist, ist das Ligamentum spinososacrum von dem übrig bleibenden (muskulösen) Reste des Ischiococcygeus vollkommen getrennt.

Das Zugrundegehen der Muskelfasern kann sich oft bis in die Höhe des 4. Sacralwirbels erstrecken, so daß der proximale Abschnitt des M. ischiococcygeus bedeutend reduziert, das Ligamentum spinososacrum auffallend schmal und der künstlich hergestellte Spalt sehr groß wird. Die ausgeprägte Sonderung, man kann fast sagen Trennung des M. ischiococcygeus in zwei Abschnitte oder verschiedene Gebilde, in ein Band und in einen Muskel, erfolgt auf Kosten des distalen Teiles seines sacralen Abschnittes. Das Verhältnis des sacralen und kaudalen Abschnittes des M. ischiococcygeus kann sich zu einem sehr wechselvollen gestalten, es ist aber immer bedingt durch die Formveränderungen, welche der sacrale Abschnitt durch das Schwinden eines kleinen oder größeren Teiles seiner Fasern erfährt.

Bei Kindern (Neugeborenen) wird der M. ischiococcygeus in verschiedenen Zuständen der Bildung angetroffen. Er kann vollständig muskulös sein; oft erscheint er mehr als eine ligamentöse Bildung. Diese letztere ist aber nicht darin begründet, daß es schon frühzeitig zu einer fast vollständigen Umwandlung seiner muskulösen Elemente in fibröse gekommen ist, sondern die Ursache ist darin zu suchen, daß es noch nicht zu einer vollen Ausbildung der ersteren gekommen ist. Wie bei Erwachsenen, so kann auch schon bei Kindern eine Sonderung des M. ischiococcygeus in einen sacralen Abschnitt (in ein Band) und in einen Muskel angetroffen werden; wenn schon selten, so können auch beim Kinde Befunde auftreten, welche auf eine frühzeitige Reduktion des Muskels hindeuten.

Die Zahl der Wirbel, an welche sich der M. ischiococcygeus ansetzt, schwankt bei Erwachsenen und noch mehr bei Kindern. Bei ersteren nimmt der Muskel im Zustande seiner größten Ausbildung die 3 letzten Sacral- und die 3 oberen Steißwirbel für seinen Ansatz in Anspruch; häufig aber findet der Ansatz am 3. Steißwirbel nur mehr teilweise statt. Oft endet die Insertion am 2. und in manchen Fällen selbst am 1. Steißwirbel. Gewöhnlich findet man, daß, je geringer die Zahl der Steißwirbel ist, der Muskel sich dann auch an eine geringere Zahl von Wirbeln ansetzt, will sagen, mit der Reduktion der Steißwirbel geht eine Reduktion des Muskels (von seinem distalen Rande aus) einher. Bei Kindern wird der Ansatz des M. ischiococcygeus an die Kreuz-Steißwirbel in verschiedener Weise angetroffen; fast immer ist es eine (oft auffallend) geringe Zahl von Wirbeln, an welche er sich ansetzt. So kann der Ansatz auf den 5. Sacral- und 1. Steißwirbel beschränkt bleiben, er kann sich aber auch einerseits bis zum 4. Sacral- und andererseits bis zum 2. Steißwirbel erstrecken. Daraus, daß der kindliche M. ischiococcygeus sich an eine geringere Anzahl von Wirbeln als der des Erwachsenen ansetzt, ist man nicht zu dem Schlusse berechtigt, daß der Muskel des Kindes im Vergleiche zu dem des Erwachsenen sich in einem Zustande stärkerer Reduktion befindet; denn der kindliche Muskel ist, erst in der Ausbildung begriffen, noch nicht zu seiner vollen Entwickelung gelangt. Es ist ja bekannt, daß das Skelet in seiner Ausbildung dem Muskelsystem voraneilt.

Ein besonderes Interesse vermag noch der proximale Rand des M. ischiococcygeus für sich in Anspruch zu nehmen. Derselbe hat immer ein eigentümliches Aussehen; er wird durch einen fascienartigen, mit scharfer Kante versehenen Saum gebildet, welcher mit seinem konkaven, freien Rand das Foramen ischiadicum majus nach unten (vorn) begrenzt. In den meisten Fällen sieht man in diesem Saume einige Muskelfasern eingewebt, welche aber so zahlreich werden können, daß ein Muskelbündel (Fig. 3 *il'* u. 7 *ilc''*) gebildet wird, welches an Stelle des fascienartigen Saumes die Begrenzung des Foramen ischiadicum majus übernimmt. Dieses Muskelbündel wird sehr leicht übersehen, und wenn es bemerkt wird, meist für die oberen Randfasern des M. ischiococcygeus gehalten. Eine nähere Untersuchung aber ergiebt, daß die Fasern des Muskelbündels, welches nicht von der Spina ischii, sondern von der Fascia obturatoria seinen Ursprung nimmt, eine ganz andere Richtung als die des M. ischiococcygeus besitzen. Dieser kleine Muskel (Fig. 3 *il'* u. 7 *ilc''*), dessen sehnige Ursprünge sich in der Fascia obturatoria oft weit hinauf, bis gegen die Linea terminalis des Darmbeines verfolgen lassen, gehört aber nicht dem M. ischiococcygeus an, sondern stellt einen Rest des dorsalen Abschnittes des M. ileococcygeus (Fig. 7 *ilc'*) dar. Es wird auf diesen Muskel noch bei der Beschreibung des M. ileococcygeus zurückgekommen werden, woselbst dann auch noch andere wichtige Beziehungen dieses Muskels zum M. ischiococcygeus zur Erörterung gelangen.

Henle erwähnt bei der Beschreibung des M. coccygeus, daß die hintersten, von der Fascie des M. obturatorius int. entspringenden Bündel des M. ileococcygeus, statt sich mit den übrigen Fasern des M. ileococcygeus (Ischiococcygeus Henle) zu vereinigen, in mehr sagittaler, nur wenig absteigender Richtung vor den Fasern des M. coccygeus hergehen und sich als ein zweiter, mehr oberflächlicher Kopf mit der Sehne des letzteren vereinigen. Obwohl es wahrscheinlich ist, daß diese Anomalie in dem eigentümlichen, später zu schildernden Verhalten des M. ileococcygeus seine Begründung findet, dieser anomale Muskel also einen Teil von diesem darstellen kann, so ist es doch auch möglich, daß die Henle'sche Angabe auf folgenden, beim Menschen anomal, bei Cercopitheciden aber, wie es scheint, sehr häufig, vielleicht sogar normal auftretenden Befund rückführbar ist.

Bei den genannten Affen entspringt von der Fascia obturatoria, von einem kürzeren oder längeren sehnigen Bogen ein schmälerer oder breiterer Muskel, dessen Ursprung auf die Fascie oft hoch hinauf verlegt sein kann, so daß er wie eine tiefe Abteilung des M. ileococcygeus erscheint (bei Cercocebus sinicus entspringt dieser Muskel von der Fascia obturatoria und vom Darmbeine). Dieser Muskel legt sich mit seinem vorderen Rande an den hinteren des M. coccygeus s. Abductor caudae an und inseriert mit ihm an den nächsten Wirbeln, stellt daher so in der That einen Teil des Abductor caudae dar. Beim Menschen kommt nun gelegentlich dieser Muskel in rudimentärem Zustande zum Vorschein; er entspringt an der Fascia obturatoria unmittelbar vor und unter der Spina ischii und legt sich entweder dem unteren Rande des Ischiococcygeus unmittelbar an oder bleibt von ihm durch einen kleineren oder größeren Spalt getrennt, inseriert aber unmittelbar neben ihm.

Bei Gerlach findet sich die Angabe, daß der distale Rand des M. ischiococcygeus mit dem proximalen Rande des M. ileococcygeus

durch Muskelbündel in Verbindung gebracht sein kann; dies ist ganz unmöglich, weil sich zwischen beide Muskeln stets ein Fasciendissepiment einschiebt. Die Beobachtung der Verbindung dieser zwei Muskeln beruht auf einer Verwechselung; es wird darüber bei der Beschreibung des M. ileococcygeus Erwähnung gethan werden.

Auffallend ist, was LARTSCHNEIDER über die Funktion des M. ischiococcygeus beim Menschen aussagt: „Die Anordnung und der Verlauf seiner Faserbündel ergiebt, daß durch eine beiderseitige Kontraktion desselben das Steißbein und das kaudale Ende des Kreuzbeines ventral gehoben wird. Diese Einwirkung auf das kaudale Ende des Kreuzbeines würde sich in einem Zurückweichen der Basis desselben in dorsaler Richtung äußern.“ Diese Wirkung auf das Kreuzbein ist mit Rücksicht auf dessen Verbindungen mit den Darmbeinen und auf seiner Lagerung im Becken ganz undenkbar. Der Teil des Ischiococcygeus, der sich an das Kreuzbein ansetzt, verhindert bei der Belastung desselben ein Ausweichen seines kaudalen Endes dorsalwärts.

Ferner erwähnt LARTSCHNEIDER, daß den meisten Wiederkäuern eine Spina ischii fehlt; jedoch bei Affen, den katzenartigen Raubtieren, Hunden etc. konnte er eine Spina nachweisen. Was aber von vielen als solche bezeichnet werde, sei ein an jener Stelle zeitlebens persistierender Knochenvorsprung, an welchem in der Jugend sich die Fuge zwischen Darmbein und Sitzbein befand. Dieser Knochenvorsprung sei aber n i c h t identisch mit der Spina ischiadica. EGGELING sagt darüber mit Recht: „Ich vermisse in dieser Auseinandersetzung eine Begriffsbestimmung der Spina ischiadica und eine Aufklärung über deren Unterschied von dem genannten Knochenvorsprunge.“

Bevor auf das nähere Verhalten der übrigen Muskeln des kaudalen Abschnittes der Wirbelsäule, M. ileococcygeus (ischiococcygeus HENLE) und M. pubococcygeus (M. levator ani HENLE) eingegangen wird, erscheint es notwendig, einige Bemerkungen voranzuschicken. Obwohl HENLE jeden dieser Muskeln als einen selbständigen hinstellte und getrennt behandelte, er dadurch also schon zur Genüge auf ihre Verschiedenheit hinwies, so werden doch von fast allen Autoren beide Muskeln zusammen als ein einheitlicher M. levator ani beschrieben. Es wird nicht berücksichtigt, daß die von HENLE vorgenommene Trennung des Levator ani aut. in zwei Muskeln ihre tiefere Begründung darin findet, daß jeder derselben von einem besonderen Nervenstämmchen versorgt wird. Weil von den meisten Autoren an der alten Auffassung des M. levator ani festgehalten und die HENLE'sche nicht beachtet wurde, und da weiterhin auch der wichtigen Entdeckung STRAUSS-DURCKHEIM'S, daß der Levator ani (aut.) des Menschen zwei bei vielen Säugetieren in vollster Entfaltung anzutreffenden Schwanzmuskeln, dem M. ileocaudalis und M. pubocaudalis, homolog zu setzen sei, keine Aufmerksamkeit geschenkt wurde, sind die spärlichen Versuche, welche man betreffs der Homologisierung des Levator ani (aut.) unternommen hat (PAULET), ergebnislos geblieben und die weitere Folge war, daß der Levator ani, seine Stellung und Bedeutung, ebenso dunkel blieb als vorher.

Es bedurfte neuer vergleichend-anatomischer Untersuchungen, um zu dem STRAUSS-DURCKHEIM'schen Ergebnisse und zur Erkennt-

nis zu gelangen, daß der Levator ani (aut.) nichts mit den aus dem ursprünglichen Sphincter cloacae hervorgegangenen Muskeln zu thun habe, sondern daß er den Muskeln des kaudalen Abschnittes der Wirbelsäule zugehöre (GEGENBAUR), daß er endlich ein zusammengesetzter Muskel und in jene zwei Abteilungen zu zerlegen sei, wie STRAUSS-DURCKHEIM und HENLE schon angegeben.

Die neueren, von KOLLMANN, LARTSCHNEIDER und mir angeführten Untersuchungen haben die von HENLE vorgenommene Hinstellung des HENLE'schen M. ischiococcygeus (sc. M. ileococcygeus mihi und STRAUSS-DURCKHEIM) als Muskel des Endabschnittes der Wirbelsäule bestätigt, sie haben aber weiter dargethan, daß der Levator ani im Sinne von HENLE, also gleich dem M. pubococcygeus STRAUSS-DURCKHEIM, ebenso ein Schwanzmuskel wie jener sei. Die Ergebnisse dieser neueren Untersuchungen lieferten also eine Bestätigung der schon 1845 von STRAUSS-DURCKHEIM mitgeteilten, so wesentlichen Angaben über die Stellung und Bedeutung des Levator ani aut. des Menschen.

Wenn auch KOLLMANN durch seine vergleichend-anatomischen Untersuchungen fand, daß bei den geschwänzten Affen der Levator ani aus einer ventralen, lateralen und dorsalen Abteilung zusammengesetzt und daß bei den Anthropoiden die dorsale in eine Fascie umgewandelt sei, daher bei diesen nur noch die ventrale und laterale bestehe, und er dann zu dem Ausspruche gelangt, daß durch diese und andere erfolgte Reduktionen der Levator ani der Anthropoiden eine fast völlige Uebereinstimmung mit dem Levator ani aut. des Menschen erhalten habe, so war es doch LARTSCHNEIDER (welcher aber ebenso wenig wie KOLLMANN die schon alles Wesentliche enthaltenden Befunde STRAUSS-DURCKHEIM's erwähnt), welcher durch sein genaues, vergleichendes Eingehen auf die Befunde beim Menschen und den Tieren neuerdings nachwies, daß der M. flexor pubococcygeus und M. flexor ileococcygeus der Tiere beim Menschen noch vorhanden seien und in dessen Levator ani aut. (i. e. Levator ani und. M. ischiococcygeus HENLE's) wiederzuerkennen sind.

Meine über diesen Gegenstand angestellten Untersuchungen können die Ergebnisse derjenigen von STRAUSS-DURCKHEIM, auf welche ich zuerst aufmerksam machte, und somit auch die LARTSCHNEIDER's in der Hauptsache nur bestätigen; die zum Teil aber nicht unwesentlichen Abweichungen, welche sich zwischen LARTSCHNEIDER's und meinen Befunden ergeben, sollen später zur Erörterung gelangen.

Trotz dem Ergebnisse seiner Untersuchungen erscheint es LARTSCHNEIDER nicht angezeigt, den Levator ani aut. des Menschen in zwei Muskeln, M. ileococcygeus und M. pubococcygeus zu zerstückeln, um so weniger, als sie selbst bei Tieren (z. B. bei den Affen) an ihren Insertionen vielfach miteinander verknüpft sind; er ist der Ansicht, daß durch diese neue Nomenklatur „eine gewaltsame Anpassung der menschlichen Anatomie an die Anatomie der Tiere gar nicht gerechtfertigt wäre; denn die bei Tieren getrennt paarigen Muskeln von dem Charakter reiner Skeletmuskeln formen beim Menschen ein einheitliches Gebilde, das durch seinen engeren Anschluß an den Mastdarm und durch seine Eigenschaft als abschließender Bestandteil der Beckenhöhle nicht nur eine neue Form, sondern auch eine andere Funktion erhalten hat." LARTSCHNEIDER wäre dafür, zu sagen: „Der M. levator ani zerfällt in zwei Portionen, eine Portio pubica und in eine Portio iliaca."

Es ist der Vorschlag, welchen Lartschneider hinsichtlich der Einteilung und Bezeichnung des Levator ani aut. macht (und dies findet sich schon bei Strauss-Durckheim vor), brauchbar; doch erscheint es angezeigter, den fehlerhaften Namen Levator ani ganz fallen zu lassen und statt seiner von zwei Muskeln, welche thatsächlich bestehen, einem M. pubo- und ileococcygeus, zu sprechen. Die Gründe, welche Lartschneider gegen eine solche Darstellung anführt, sind nicht ausreichend. Dadurch, daß bei den Affen die beiden Muskeln an ihren Insertionen vielfach verknüpft sind, ist kein Grund gegeben, sie als einen einzigen hinzustellen. Wie oft findet man zwei ganz selbständige Muskeln bei ihrem Ursprunge oder ihrer Insertion miteinander verbunden; wie viele Muskeln des menschlichen Körpers dürften dann nicht als selbständige Muskeln beschrieben werden. Hat nicht selbst beim Menschen noch jeder der in Rede stehenden Muskeln seine ganz eigene typische Insertion, und zeigt nicht jeder derselben ein eigenes, besonderes Verhalten? Hat nicht Henle auf Grund dieser Verhältnisse, ohne die vergleichend-anatomischen Befunde zu kennen, eine Zerlegung des Levator ani aut. in einen Levator ani und M. ischiococcygeus (Nomenclatur Henle's) streng durchgeführt, und werden nicht von Lartschneider selbst die Portio pubica und iliaca als vollständig separate Muskeln beschrieben? Aus seiner Beschreibung ist nichts zu entnehmen, was auf einen näheren Zusammenhang beider Gebilde hinweisen würde. Es ist auch kein Grund vorhanden, die Ausdrücke M. pubo- und ileococcygeus auf die Verhältnisse beim Menschen nicht zu übertragen, weil diese Muskeln bei diesem ein einheitliches Gebilde formen (was übrigens nicht richtig ist), welches nicht nur eine neue Form, sondern auch eine andere Funktion erhalten hat. Gerade weil die Muskeln diese Umänderungen beim Menschen erlitten haben, ist es notwendig, sie mit den vergleichend-anatomischen Ausdrücken zu bezeichnen, weil dadurch auf ihre Genese hingewiesen wird. Stimmt der Name Levator ani zur neuen Form, zur anderen Funktion, welche beide Muskeln beim Menschen erhalten haben? Hat der M. ileococcygeus auf die Stellung des Steißbeines nicht mehr Einfluß als der M. coccygeus auf das Kreuzbein, für welch letzteren Muskel aber Lartschneider den Ausdruck Abductor caudae aus der tierischen Anatomie beibehält?

Den Levator ani (aut.) des Menschen in zwei Muskeln zu zerlegen und jeden getrennt hinzustellen, ist nicht nur gerechtfertigt auf Grund vergleichend-anatomischer Untersuchungen und auf Grund der Befunde beim Menschen; er muß in zwei Muskeln zerlegt werden, weil jeder von ihnen von einem besonderen Nervenzweig versorgt wird, wodurch allein schon ihre Selbständigkeit erwiesen ist.

Aus den angeführten Gründen werden daher im folgenden der M. pubococcygeus und ileococcygeus als selbständige Muskeln behandelt.

Obwohl später auf die Homologie der Mm. pubo- und ileococcygei des Menschen und der Tiere näher eingegangen wird, sei doch jetzt schon aufmerksam gemacht, daß die von Strauss-Durckheim und Lartschneider aufgestellte Homologie zwischen Portio pubica und iliaca levatoris ani einerseits und dem M. pubococcygeus und ileococcygeus andererseits keine vollkommene ist. Denn die Portio iliaca, wie sie beim Menschen gewöhnlich vorgefunden und auch von Lartschneider dargestellt wird, entspricht nur der ventralen Abteilung des M. ileococcygeus der Tiere; nur in jenen Fällen, in welchen die Portio iliaca (s. M. ileococcygeus) des Menschen vollständig ausgebildet ist, wo sie sich dann über die ganze Innenfläche des M. coccygeus erstreckt, ist sie ganz

gleich zu setzen dem M. ileococcygeus der Tiere. (Eine weitere Verschiedenheit soll später zur Erwähnung gelangen.) Die Portio pubica des Menschen entspricht auch nicht dem M. pubococcygeus der Tiere im Sinne STRAUSS-DURCKHEIM's und LARTSCHNEIDER's. Die Portio pubica besteht nämlich aus zwei Muskeln: aus einem, der dem M. pubococcygeus der Tiere gleichzustellen ist, und aus einem M. puborectalis, welchen LARTSCHNEIDER, nicht anführt und der den von ihm untersuchten Säugetieren fehlt.

2. M. ileococcygeus.

Der M. ileococcygeus (Fig. 3, 4 *ilc*) (ischiococcygeus HENLE, Pars iliaca levatoris ani LARTSCHNEIDER) zeigt ein sehr variierendes Verhalten; er kann eine breite Muskelplatte darstellen, kann aber auch bis auf einzelne schmale Muskelbündel reduziert sein oder auch ganz fehlen. In dem Zustande, wie er gewöhnlich beschrieben wird, stellt er eine fast sagittal gerichtete Muskelplatte dar, welche von der Fascia obturatoria, längs einer meist nach aufwärts konkaven, von der Spina ischii gegen den Canalis obturatorius aufsteigenden Linie entspringt; das vordere Ende seines Ursprunges reicht aber nicht bis zu dem genannten Kanal hin, sondern ist dort zu suchen, wo eine durch die Verbindungsstelle zwischen Darm- und Schambein und den vorderen Rand des Tuber ischii beiläufig frontal gelegte Ebene die oben erwähnte Linie schneidet. Der Muskel entspringt also von der Fascia obturatoria nur so weit, als dieselbe mit dem Darmbeine in Beziehung steht. Die Fasern schlagen die Richtung gegen das Steißbein ein und inserieren der Reihe nach mittelst kurzer, straffer Sehnen an den Rand desselben bis zur Spitze hin, soweit der M. coccygeus Raum übrig gelassen hat; die nächsten haften an der Steißbeinspitze selbst, während die letzten Bündel unmittelbar unter dieser mit denen der anderen Seite zur Begegnung kommen und unter Kreuzung ihrer Fasern sich miteinander verbinden, wodurch es zur Bildung einer Raphe tendinea (Fig. 4 *ilc*) kommt. Das untere Ende des Steißbeines steckt daher in einem sehnigen Rahmen, welcher unmittelbar unter der Steißbeinspitze eine Lücke für den Durchtritt der Arteria sacralis media besitzt. Je mehr Muskelfasern zur Insertion am Steißbein Platz finden, je größer die Zahl und je stärker die Ausbildung der letzten Steißwirbel ist, um so kürzer erscheint die Raphe und umgekehrt. Die Muskeln beider Seiten erzeugen, zusammen betrachtet, einen weiteren Abschnitt des muskulösen Beckenbodens, welcher als Fortsetzung des von den Mm. ischiococcygei hergestellten, nach vorn zu, erscheint.

Die Insertion des M. ileococcygeus am Steißbeine läßt ihn als Muskel des kaudalen Endabschnittes der Wirbelsäule erkennen; dadurch wird auch das Auftreten der Raphe (bindegewebiger, modifizierter Endteil der Wirbelsäule) verständlich, zu deren Bildung es mangels weiterer Wirbel für die Insertion kommen mußte. Aus dem Ansatzverhältnisse des Muskels an die letzten rudimentären Steißwirbel geht allein schon zur Genüge hervor, daß er einen rudimentären Schwanzmuskel darstellen müsse, welcher sich den geänderten Verhältnissen (aufrechter Stand und Verlust des Schwanzes) angepaßt hat und nun vorzüglich zum Verschlusse des Beckens dient. Es ist naheliegend, daß infolge der verschiedenen Ausbildung der Steißwirbel

nicht nur die Insertion des Muskels sich verschieden gestalten wird, sondern daß dadurch auch seine Ursprungsweise in Mitleidenschaft gezogen und somit auch diese ein verschiedenes Verhalten aufweisen wird; in der That findet man auch die Art des Ursprunges des Muskels von der Fascia obturatoria meist sehr verschieden. Die sehnigen Fäden, mittelst welcher die Muskelbündel entspringen, reichen an der Fascia obturatoria verschieden hoch hinauf, ja in vielen Fällen kann man nachweisen, daß sie sich auf der Fascie bis gegen die Linea terminalis des Darmbeines hin verfolgen lassen; dies lehrt aber, daß der Muskel ehemals vom Darmbeine Ursprung genommen und später denselben auf die Seitenfläche des Beckens, auf die Fascia obturatoria verlegt hat.

Es bedarf nicht vieler Worte, um zu erkennen, daß der M. ileococcygeus in einem den vielen geschwänzten Säugetieren vorkommenden gleichnamigen Muskel, wie schon STRAUSS-DURCKHEIM hervorhebt, seine Vertretung findet; gewisse Verhältnisse aber machen es, daß dieser Gegenstand einer näheren Untersuchung zu unterziehen ist.

Bei den Carnivoren, Cebiden und Cercopitheciden (nach LARTSCHNEIDER auch beim Känguruh) entspringt von der Linea terminalis des Darmbeines, von der Verbindung desselben mit dem Schambeine (Tuberculum ileopectineum) angefangen, oft bis zur Articulatio ileosacralis hin, ein platter Muskel (Fig. 6 *ilc*), welcher an der Seite des Mastdarmes vorbei, fast die ganze Innenfläche des M. coccygeus deckend, zur Wirbelsäule zieht, in der Höhe des 3. Schwanzwirbels eine Sehne bildet, welche zum Teil in die Fascienscheide des Flexor caudae medialis übergeht und sich in dieser bis zur ventralen Fläche des 5. und 6. Caudalwirbels verfolgen läßt; die Sehne schickt auch einen seitlichen Fortsatz zwischen Flexor caudae lateralis und Abductor caudae hinein. Dieser als M. ileococcygeus bezeichnete Muskel begrenzt mit seinem dorsalen Rande das Foramen ischiadicum majus oralwärts, nur unmittelbar neben der Wirbelsäule wird die Begrenzung des Foramens durch einen ganz kleinen Abschnitt des proximalen Randes des M. coccygeus hergestellt.

Bei der Aufstellung der Homologie des menschlichen und tierischen M. ileococcygeus ist es vor allem notwendig, auf die Verschiedenheiten ihrer Ursprungs- und Insertionsverhältnisse Rücksicht zu nehmen. Diese Verschiedenheiten werden abgeschwächt und zum Verschwinden gebracht, wenn man sich den Ursprung des tierischen Muskels herab an die Seitenwand des Beckens, auf die Fascia obturatoria und seine Insertion höher auf die Schwanzwirbelsäule verlegt denkt. Die dem menschlichen Muskel eigentümlichen Ursprungs- und Insertionsverhältnisse fänden eine genügende Erklärung in der eingetretenen Reduktion des kaudalen Endabschnittes der menschlichen Wirbelsäule, worauf auch schon STRAUSS-DURCKHEIM aufmerksam macht.

Aber es bleiben immer noch genug Verschiedenheiten zwischen dem menschlichen (Fig. 7 *ilc*) und tierischen (Fig. 6 *ilc*) M. ileococcygeus übrig; denn der erstere ist schmäler, deckt nicht den M. coccygeus, sondern grenzt mit seinem proximalen Rand an den distalen desselben, und endlich begrenzt er nicht das Foramen ischiadicum majus, während der tierische Ileococcygeus breiter ist, den Abductor caudae ganz zudeckt und mit seinem proximalen Rande das Foramen

ischiadicum majus begrenzt. Es kann daher der menschliche Ileococcygeus nur dem ventralen Abschnitte des tierischen entsprechen.

In dem Zustande, in welchem der M. ileococcygeus des Menschen gewöhnlich zur Schilderung gelangt, und wie diese auch bis jetzt vorgenommen wurde, entspricht er nun in der That nur dem ventralen Abschnitte des M. ileococcygeus der Tiere, und es besteht demnach zwischen den beiden Muskeln eine große Verschiedenheit.

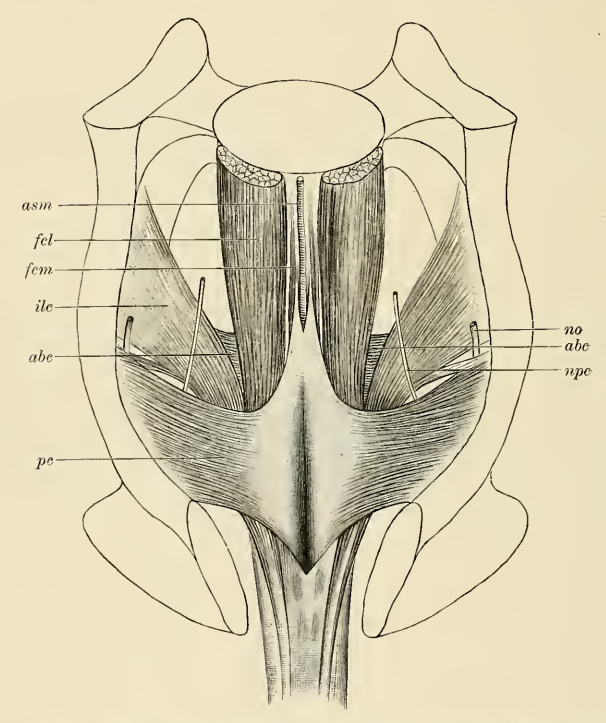


Fig. 6. Beugemuskeln des Schwanzes eines Hundes, vom Innern des Beckens her dargestellt; der Beckenrahmen in der Symphyse durchschnitten und beide Hälfte auseinandergedrängt. *fcl*, *fcm* M. flexor caudae lateralis und medialis, *abc* M. ischiococcygeus s. coccygeus, *ilc* M. ileococcygeus, *pc* M. pubococcygeus, *no* N. obturatorius, *asm* Arteria sacralis media.

Untersucht man aber eine größere Reihe von Fällen beim Menschen, so findet man alsbald, daß auch der menschliche M. ileococcygeus breiter sein (Fig. 7 *ilc* u. *ilc'*), den M. coccygeus (Fig. 7 *isc*) ganz zudecken und mit seinem proximalen Rand das Foramen ischiadicum majus begrenzen, sich also so wie der der Tiere verhalten kann.

In diesem Zustande aber findet sich der M. ileococcygeus des Menschen in seiner höchsten Entwickelung vor. Dieser Zustand ist kein so seltener, sondern im Gegenteile ein sehr häufiger; er wird meist nicht erkannt, weil jener Abschnitt des M. ileococcygeus (Fig. 7 *ilc'*), welcher den M. coccygeus s. M. ischiococcygeus deckt, als diesem zugehörig, als dessen Innenfläche angesehen wird. Eine eingehendere Untersuchung klärt aber den Irrtum auf.

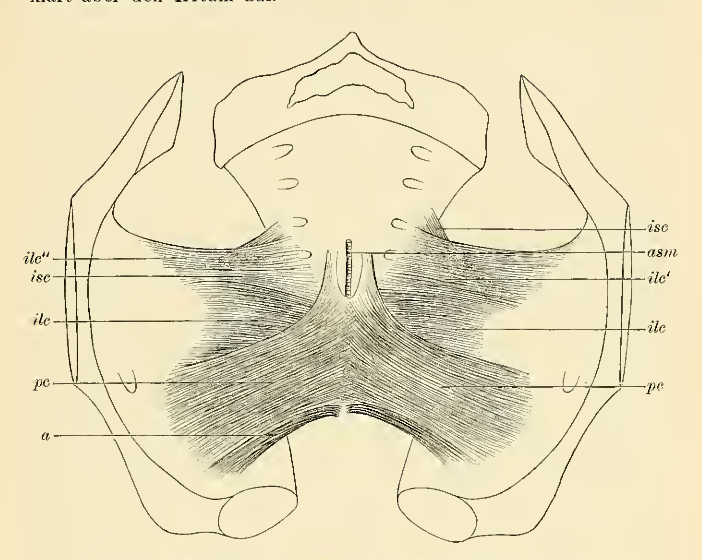


Fig. 7. Schematische Darstellung der Muskeln des Beckenausganges, von innen her. Der Beckenrahmen in der Symphyse und der Art. ileosacralis gelöst und die Teile auseinandergedrängt. *pc* M. pubococcygeus, *a* Bündel desselben, welche z. T. zum Centrum tendineum ziehen, z. T. in den M. sphincter ani externus und M. transversus perinei superf. übergehen. *ilc*, *ilc'* (links) M. ileococcygeus in seinem ursprünglichen, als Varietät öfters zu beobachtenden Verhalten (*ilc* ventrale, *ilc'* dorsale Abteilung), *ilc'* wird oft ganz rudimentär, oder es bleibt nur sein proximaler Randteil *ilc''* als „abnormer" Muskel erhalten; wenn *ilc'* vollständig entwickelt ist, so wird der M. ischiococcygeus (coccygeus) *isc* bis auf einen ganz kleinen Teil von innen vollständig zugedeckt; *ilc* (rechts) M. ileococcygeus (ventrale Abteilung des ursprünglichen M. ileococcygeus) in seinem gewöhnlichen Vorkommen; *asm* Arteria sacralis media.

In dem Zustande der höchsten Entwickelung bildet der M. ileococcygeus eine breite Muskelplatte, deren Bündel sehnig, verschieden hoch von der Fascia obturatoria, ihrem ganzen, der Linea terminalis des Darmbeines entsprechenden Anteile, entspringen und sich an das Kreuz-Steißbein, medianwärts vom M. ischiococcygeus und weiterhin unter dessen unterem Insertionsende, dann an der Seitenwand des Steißbeines bis zur Spitze hin, an dieser selbst und an der Raphe ansetzen. Diese breite Muskelplatte begrenzt mit ihrem oberen Rande

das Foramen ischiadicum majus und überlagert mit ihrem hinteren Abschnitte den ganzen M. ischiococcygeus.

Es ist also in dem Verhalten des M. ileococcygeus, wie er gewöhnlich zur Schilderung gelangt, und in dem, wo er sich in dem Zustande seiner höchsten Entfaltung vorfindet, ein bedeutender Unterschied vorhanden. Jener Zustand, in welchem der M. ileococcygeus beim Menschen gewöhnlich zur Darstellung (Fig. 7 *ilc*) gelangt, ist daher ein solcher, wo er durch den Verlust seines oberen dorsalen (den M. coccygeus deckenden) Abschnittes (Fig. 3, 7 *ilc'*) bedeutend reduziert erscheint, er also eigentlich nur mehr einen rudimentären Muskel darstellt und nur dem ventralen Abschnitte des tierischen M. ileococcygeus entspricht. Die Zahl der Fälle, in welchen der menschliche M. ileococcygeus sich in dem Zustande einer Reduktion oder seiner höchsten Entfaltung darbietet, scheinen sich das Gleichgewicht zu halten.

Der dorsale Anteil des menschlichen M. ileococcygeus (Fig. 7 *ilc'*) unterliegt vielfachen Variationen, welche sich durch die verschiedene Weise seiner Ausbildung, durch die verschiedene Art seiner Insertion und seines Ursprunges bemerkbar machen. Den letzteren berücksichtigend, sei erwähnt, daß, entsprechend dem ehemaligen Ursprunge des ganzen Muskels von der Linea terminalis des Darmbeines, die sehnigen Ursprünge auch des dorsalen Abschnittes auf der Fascia obturatoria oft bis dahin verfolgt werden können, daß sie aber auch von der Fascie bald höher, bald tiefer, in der Gegend über der Spina ischii und in der Höhe der vorderen Umrandung des Foramen ischiadicum majus, entsprechend dem dorsalen Abschnitte der Linea terminalis, entspringen können, daß also dieselben schwankenden Ursprungsverhältnisse auftreten, wie sie bereits früher oben bei der Schilderung des (reduzierten) M. ileococcygeus beobachtet wurden.

Die Variationen, welche der dorsale Abschnitt des M. ileococcygeus hinsichtlich seiner Ausbildung zeigt, sind höchst mannigfaltig; er kann auf größere oder kleinere Abschnitte reduziert sein (Fig. 3 *il'*, 7 *ilc''*) (der Verlust der Bündel tritt an den verschiedensten Stellen des Muskels auf), die muskulösen Elemente können mehr oder minder durch fibröse ersetzt sein, es kann der ganze Abschnitt des Muskels auch fehlen, in welch letzterem Falle der M. ischiococcygeus ganz freigelegt wird.

Wenn man berücksichtigt, daß der dorsale Anteil des M. ileococcygeus zu dem Flexor caudae medialis und lateralis und zu dem M. coccygeus in die engsten Beziehungen tritt, und weiter erwägt, daß auch diese Muskeln vielfachen Variationen unterliegen, so wird ersichtlich, daß die Anatomie jener Muskelplatte, welche den obersten Anteil des Diaphragma proprium darstellt, eine schwierige ist, und daß für jeden Fall eine eingehende Untersuchung vorgenommen werden muß. Die mannigfachen Bilder, welche durch die Kombination der Variationen all der genannten Muskeln entstehen, lassen sich mit Worten nicht schildern und sind oft sehr verwickelter Art.

Für die Auflösung der auftretenden komplizierten Befunde ist festzuhalten, daß der M. coccygeus von der Spina ischii, der obere Anteil des M. ileococcygeus von der Fascia obturatoria entspringt, und daß dieser, selbst wenn er auf spärliche Bündel reduziert ist, von einem anderen Nervenstämmchen (aus dem 4. Sacralis) als jenem, welches in den M. coccygeus eintritt, versorgt wird. Durch die

Richtung ihrer Fasern unterscheiden sich beide Muskeln von den Mm. flexores caudae.

Um einige Beispiele der Variationen anzuführen, sei erwähnt, daß der dorsale Anteil des M. ileococcygeus in voller Ausbildung vorhanden, aber mit dem M. coccygeus so verbunden sein kann, daß beide einen einzigen Muskel darzustellen scheinen. Ist zufällig ein M. flexor caudae lateralis vorhanden, so findet man in dem anscheinend einheitlichen Muskel, wenn man ihn näher untersucht und zerschneidet, unter den querziehenden Bündeln der Länge nach ziehende, welche dem Flexor caudae angehören, vor, und zwar um so mehr, je vollständiger dieser entwickelt ist. Fehlt der Flexor caudae lateralis, dann ist der Bestand des anscheinend einheitlichen Muskels aus zweien nur aus der Art des Ursprunges der Muskelbündel und der Innervation zu erkennen.

Eine andere Variation ist jene, wo der dorsale Anteil des M. ileococcygeus wie gewöhnlich entspringt, medial abwärts zieht, den M. coccygeus zuzudecken beginnt, aber auf seinem Wege plötzlich aufhört, indem seine Fasern zwischen denen des letzteren sich verlieren oder in eine dünne Membran übergehen, welche mit der Fascie des M. coccygeus verwächst.

Wenn der dorsale Anteil des M. ileococcygeus gut entwickelt ist, so kommt es aus leicht erklärlichen Gründen meist zu einer Reduktion des M. coccygeus, welche derartig hochgradig werden kann, daß von ihm nur das Ligamentum spinososacrum und eine an dieses angrenzende dünne Muskelplatte übrig bleibt, so daß es fast unmöglich erscheint, die vorliegende Muskelplatte nicht als M. coccygeus anzusehen; die Innervation giebt aber Aufschluß.

Bei einem sogenannten vollständigen Fehlen des dorsalen Anteiles des M. ileococcygeus ist es eigentlich meist nur zu einer Umwandlung in eine Fascie, welche mit der den M. coccygeus deckenden verschmelzen kann, gekommen; der proximale Rand jener überschreitet aber immer den proximalen Rand des M. coccygeus und führt die Begrenzung des Foramen ischiadicum majus aus, entsprechend dem früher geschilderten Verhalten des M. ileococcygeus bei vollständiger Entwickelung.

Es wurde auf das eigentümliche Aussehen des proximalen Randes des Lig. spinososacrum schon bei dessen Beschreibung hingewiesen und schon dort gezeigt, daß der scharfe, fascienartige Saum (Fig. 3 *il'*, 7 *ilc'*, *ilc''*), der das Foramen ischiadicum majus begrenzt, dem reduzierten Ileococcygeus und nicht dem M. coccygeus angehört. In den meisten Fällen sind in diesem Saume Muskelbündelreste des obersten Anteiles des M. ileococcygeus eingewebt. Den scharfen Saum und die Muskelbündel hat Henle in den Fig. 99, 100, 101 seiner Bänderlehre abgebildet, deren selbständige Stellung und Bedeutung aber nicht erkannt.

Aus der Ausbreitung des M. ileococcygeus proximalwärts über den Abductor hin wird nun auch die Angabe der Autoren verständlich, nach welcher eine Verbindung des M. coccygeus mit dem gewöhnlich vorhandenen M. ileococcygeus (Fig. 3, 7 *ilc*) auftreten kann; der dorsale Anteil (Fig. 7 *ilc'*) des M. ileococcygeus wurde in diesen Fällen aber für die Innenfläche des M. coccygeus angesehen.

Wenn der dorsale Anteil des M. ileococcygeus zum Schwunde gekommen ist, so bleibt vom ganzen M. ileococcygeus nur sein ventraler, unterhalb des distalen Randes des M. coccygeus gelagerter Ab-

schnitt über, welcher gewöhnlich als „M. ileococcygeus“ zur Darstellung gelangt. Auch dieser also nicht mehr vollständige, sondern bereits stark reduzierte M. ileococcygeus ist vielfachen Variationen unterworfen. Er kann auf einzelne Muskelbündel reduziert werden oder auch ganz fehlen; im letzteren Falle findet sich im muskulösen Beckenboden eine Lücke, wodurch Gelegenheit zur Bildung einer Hernia perinealis gegeben ist. Die Lücke muß aber nicht vorhanden sein, denn sie kann dadurch, daß der benachbarte M. pubococcygeus sich verbreitert, von diesem verschlossen werden; und gewöhnlich findet man in einem solchen Falle, daß der M. pubococcygeus die durch das Fehlen oder Schmälerwerden des M. ileococcygeus frei gewordenen Ansatzstellen für sich in Anspruch nimmt. Mat hat in einem solchen Falle Mühe, zu erkennen, ob der M. ileococcygeus wirklich fehlt oder nicht, was dem einen oder dem anderen Muskel angehört. Die Art und Weise des Verhaltens der Innervation und eine genaue Untersuchung der Ursprungsverhältnisse aber klärt die Sachlage auf; alle jene Muskelbündel, welche in ihrer Verlängerung vor das Tuberculum ileopectineum zu liegen kommen, gehören dem M. pubococcygeus, jene, welche hinter demselben die Linea terminalis erreichen, dem M. ileococcygeus an.

Aus all den über den (ganzen) M. ileococcygeus des Menschen gemachten Mitteilungen geht hervor, daß derselbe noch gegenwärtig Umformungen und Reduktionen unterworfen ist, und daß diese Reduktionen vorzüglich vom proximalen Rande aus beginnen und distalwärts fortschreiten, entsprechend der Aufnahme ehemals beweglicher Kaudalwirbel in den Verband des Kreuzbeines. Aber auch vom distalen Rande aus erleidet der Muskel Reduktionen, entsprechend dem Verluste oder der Verkümmerung der letzten Kaudalwirbel.

Bevor auf eine Erörterung über die Angaben in der Litteratur über den M. ileococcygeus eingegangen wird, sei noch auf einige Verhältnisse dieses Muskels aufmerksam gemacht.

Während der obere Rand des M. ileococcygeus (Fig. 3 *ilc*) (ventraler Abschnitt des ganzen Muskels) an den unteren Rand des M. ischiococcygeus (Fig. 3 *isc*) angrenzt, von diesem aber durch ein zwischen beide eindringendes Fasciendissepiment geschieden und daher sehr leicht auffindbar ist, wird der untere Rand des M. ileococcygeus nicht immer gleich aufgefunden, zum Teil deswegen, weil seine innere Fläche in der Nähe dieses Randes fast immer in geringerer oder größerer Ausdehnung vom M. pubococcygeus (Fig. 3 *pc*) überlagert wird. Die Ueberlagerung kann eine so bedeutende sein, daß vom Ileococcygeus kaum noch ein Stück seiner Innenfläche sichtbar bleibt, oft ist sie aber so gering, daß dessen unterer Rand fast ganz frei daliegt. In letzterem Falle grenzt dieser Rand unmittelbar an den oberen Rand des M. pubococcygeus an, und die Grenzbestimmung zwischen beiden kann, wenn man diese nicht entsprechend ihren verschiedenen Ursprüngen ermittelt, durch einen zwischen beide Muskeln eintretenden Fascienfortsatz vorgenommen werden. Oft ist aber der Fascienfortsatz sehr dünn und undeutlich; in diesen Fällen bietet der den M. pubococcygeus versorgende Nerv einen guten Anhaltspunkt für die Ermittelung, was dem einen, was dem anderen Muskel zugehörig ist, weil dieser Nerv (Fig. 3 *npc*) fast regelmäßig beim oberen Rande des M. pubococcygeus auf dessen Außenfläche sich begiebt. Wenn der M. pubococcygeus den M. ileococcygeus überlagert, so können

beide Muskeln namentlich an frischen Präparaten und bei recht schwacher Entwickelung des M. pubococcygeus, weil der obere Rand dieses Muskels sich nicht deutlich genug abhebt, als eine einheitliche Fleischmasse erscheinen; auch in diesen Fällen dient der dem M. pubococcygeus zugehörige Nerv für die Sonderung beider Muskeln.

Oft erscheint der M. ileococcygeus (ventraler Abschnitt) im Verhältnis zum benachbarten M. pubococcygeus auffallend schmal, und man wird leicht zur Meinung verleitet, daß eben ein Fall vorliegt, wo der Muskel sich in einem sehr rudimentären Zustande befindet. Der Sachverhalt ist aber doch ein anderer; denn betrachtet man seine Ursprungsstelle, so zeigt sich kein abweichendes Verhalten. Die auffallende Schmalheit des Ileococcygeus ist nur eine scheinbare, bedingt durch eine abnorme Verbreiterung des M. pubococcygeus, und diese hat ihre Ursache in einer stärkeren Ausbildung des oberen Astes des Schambeines, wodurch der M. pubococcygeus eine breitere Ansatzstelle gewinnt.

Wenn man an verschiedenen Becken die Entfernung des Canalis obturatorius von der Schambeinverbindung untersucht, so findet man, daß diese bald länger, bald kürzer sein kann, was durch eine größere oder kleinere Längenentwickelung des oberen Schambeinastes bedingt ist. Die verschiedene Längenentwickelung des oberen Schambeinastes wird besonders auffällig, wenn man ein männliches Becken mit einem weiblichen vergleicht; das letztere besitzt einen verhältnismäßig längeren oberen Schambeinast als das männliche, weshalb auch dem weiblichen Geschlechte eine größere Beckenweite zukommt.

Anlangend die Angaben in der Litteratur über den M. ileococcygeus, so muß vor allem bemerkt werden, daß die meisten (deutsche, englische, französische) Autoren ihn nicht als selbständigen Muskel beschreiben, sondern als einen Teil des Levator ani. Nur Henle, Henke und Lartschneider sind jene Autoren, welche den M. ileococcygeus vom Levator sondern; aber auch diese Autoren kennen ihn nur in seinem schon stark reduzierten Zustande, also nur den ventralen Abschnitt des gesamten M. ileococcygeus.

Nach den Ausführungen Henle's entspricht der M. ileococcygeus (ausgeschlossen der dorsale Teil) jenem Muskel, welchen er als M. ischiococcygeus bezeichnet, insofern er diesen Muskel nur an der Fascia obturatoria entspringen läßt. Da aber Henle seinen Ursprung von der Spina ischii bis zum Canalis obturatorius hin verlegt, der M. ileococcygeus aber in der Ebene des Tuberculum ileopectineum, wie früher angegeben wurde, bereits endet, so entspricht nicht der ganze M. ischiococcygeus Henle's dem M. ileococcygeus, denn der vorderste (unterste) Abschnitt des Henle'schen M. ischiococcygeus ist schon dem M. pubococcygeus zugehörig; in Henle's Eingeweidelehre, Fig. 409, ist dieser Abschnitt auch durch einen Spalt von dem hinteren (welcher dem M. ileococcygeus entsprechen würde) geschieden.

Was die französischen Anatomen als M. ischiococcygeus bezeichnen, entspricht dem M. coccygeus. Henke's M. coccygeus ist dem M. ileococcygeus ganz gleich zu setzen. Bei Lesshaft bildet der M. ileococcygeus einen Teil der von ihm beschriebenen Sphincterabteilung des Levator ani.

Lartschneider, der die Schwanzbeuger beim Känguruh, an Hunden, drei Arten von Cynocephaliden, drei Arten von Arcopitheciden und auch an einem Cebus untersuchte und bei allen Objekten im Prinzipe die gleichen

Verhältnisse vorfand, läßt den M. ileococcygeus (Portio iliaca levatoris ani) von der Fascia obturatoria vom Canalis obturatorius bis zur Spina ischii hin entspringen und stellt ihn homolog dem gleichnamigen der von ihm untersuchten Tiere. Dies ist nicht richtig, denn was LARTSCHNEIDER als Portio iliaca des Levator ani beschreibt, stellt nur den ventralen Abschnitt des M. ileococcygeus der Tiere dar. Ferner reicht der M. ileococcygeus der Tiere nicht bis in die Gegend des Canalis obturatorius, sondern hört schon beim Tuberculum ileopectineum auf, da er nur vom Darmbeine, nicht aber auch vom Schambeine entspringt. Verlegt man daher den Ursprung des Muskels auf die Fascia obturatoria, so kann nicht der Canalis obturatorius seine vordere Ursprungsgrenze anzeigen, denn diese muß etwas weiter dorsalwärts zu liegen kommen. Daß der Canalis obturatorius nicht für die Grenzbestimmung zwischen Ileococcygeus und Pubococcygeus herangezogen wird, wird später (bei der Beschreibung des M. pubococcygeus) noch weiter erörtert werden.

Der M. ileococcygeus wird bei KOLLMANN als dorsale Portion des Levator ani geschildert. KOLLMANN teilt nämlich den Levator ani der geschwänzten Affen und Anthropoiden in eine ventrale, laterale und dorsale Portion. Da aber dieser Autor als Grenze zwischen der lateralen und dorsalen Portion den Canalis obturatorius hinstellt, so gilt für die Gleichstellung der letzteren mit dem Ileococcygeus dasselbe, was früher über die Portio iliaca LARTSCHNEIDER's angegeben wurde.

Die Raphebildung bei der Insertion des M. ileococcygeus (Portio iliaca) deutet LARTSCHNEIDER richtig, indem er sagt, daß es beinahe den Anschein hat, als ob infolge der Verkümmerung des menschlichen Schwanzes nicht mehr genug Raum wäre für die Insertion des ganzen M. ileococcygeus am Schwanzteile der menschlichen Wirbelsäule. Deshalb seien die am meisten kaudal verlaufenden Faserbündel dieses Muskels gezwungen, sich an einer Raphe anzuheften, welche, in der Fortsetzung der Mittellinie des Steißbeines gelegen, gleichsam eine Verlängerung der letzteren darstelle. Daß aber die Raphe sich auch mit dem Sphincter ani externus verbinde, wie LARTSCHNEIDER angiebt, habe ich nicht gefunden.

Nicht beistimmen kann ich auch folgender Angabe desselben Autors: „Der Umstand, daß der M. obturatorius internus beiderseits der lateralen Wand des kleinen Beckens unmittelbar anliegt, hat zur Folge, daß nur die am meisten dorsal gelegenen Bündel des M. ileococcygeus direkt am Knochen entspringen können und zwar im Bereiche der gegen die Beckenhöhle zugewendeten Spina ischii. Der M. obturatorius internus reicht eben nicht so weit dorsal.“

Demgegenüber muß bemerkt werden, daß auch die dorsalen Bündel des M. ileococcygeus sich niemals direkt von der Spina ischii, sondern auch hier in der Fascia obturatoria oft weit hinauf gegen die Linea terminalis verfolgen lassen.

Weiter sagt LARTSCHNEIDER, daß der M. ileococcygeus des Menschen auch an der Linea terminalis, jedoch nicht mehr unmittelbar, wie beim Hunde, sondern nur durch Vermittelung der Fascia obturatoria inseriert. „Es darf somit jener Teil der Fascia obturatoria, welcher von der Linea terminalis des Beckeneinganges bis zum Ursprunge des M. levator ani reicht, nicht gleichgestellt werden mit jenem Teile der Fascia obturatoria, welche außerhalb der Beckenhöhle gelegen ist und die laterale Wand der Fossa ischiorectalis bildet, indem der ersterwähnte Teil der Fascia obturatoria das Rudiment eines Muskels darstellt,

während der letzterwähnte Teil derselben einfach als Perimysium zu betrachten ist.“ Hierüber ist zu bemerken, daß der menschliche Ileococcygeus niemals durch Vermittelung der Fascia obturatoria von der Linea terminalis entspringt, und der obere Teil dieser Fascie auch nicht dem Rudiment eines Muskels (dem rudimentär gewordenen oralen Abschnitt des Ileococcygeus) entsprechen kann. Der menschliche M. ileococcygeus kann wie der der Tiere von der Linea terminalis entspringen, aber dann geschieht es stets durch der Innenfläche der Fascia obturatoria nur innig anliegende Sehnenfäden. Die Sehnenbündel sind, wie schon Kollmann bemerkt, oft so dünn, daß der wahre Ursprung bei in Weingeist konservierten Exemplaren schwer zu sehen ist. Die Art des Ursprunges des menschlichen Ileococcygeus von der Linea terminalis mittelst Sehnenbündel weist schon auf Rudimentärwerden seines Ursprungsteiles hin; dieses aber kann noch weiter um sich greifen, indem die Sehnenbündel kürzer werden und die Linea terminalis nicht mehr erreichen. Mit der Verkürzung der Sehnenbündel entfernt sich also der Ursprung des M. ileococcygeus immer mehr von der Linea terminalis und wird auf die Fascia obturatoria verlegt. Infolge weiterer Verkürzungen der Sehnenbündel rückt der Ursprung immer tiefer herab, und dementsprechend wird der obere Teil der Fascia obturatoria von den Sehnenbündeln immer mehr entblößt. Der Ileococcygeus entspringt daher wirklich höher oder tiefer von der Fascia obturatoria, und der oberhalb seines Ursprunges gelegene Teil der Fascie ist und bleibt Fascia obturatoria. Daß die Ursache dieser Vorgänge in der Rückbildung des Kaudalskeletes gesucht werden muß, wird schon von Kollmann hervorgehoben.

His, welcher wie die meisten Autoren keine Zerlegung des Levator ani (aut.) in mehrere Abschnitte vornimmt, sondern seine vom Schambeine und der Fascia obturat. entstehenden Anteile zusammen als einen einheitlichen Muskel behandelt, läßt den der Hauptsache nach dem M. ileococcygeus entsprechenden Abschnitt von einem sehnigen, der Fascia obturatoria eingewobenen Bogen entspringen, dessen beide Schenkel bis zum oberen Beckenrand (der hintere bis zur Linea terminalis des Darmbeines) heraufreichen. Dieser Bogen sei der Arcus tendineus musculi levatoris ani. Er wendet sich gegen Kollmann, indem er sagt: „Kollmann läßt neuerdings den Levator ani ohne weiteres von der Linea arcuata entspringen. Eine dünne Fortsetzung der Fascia obturatoria erstreckt sich vom Arcus tendineus musculi bis zur Linea arcuata, dieselbe kann morphologisch, keineswegs aber physiologisch als Levatorsehne gedeutet werden.“ Für das, was His von dem oberhalb des Ursprunges des Levator ani gelegenen Abschnitte der Fascia obturatoria aussagt, gilt dasselbe, was schon früher darüber erwähnt wurde. Gerade das Gegenteil der His’schen Angabe ist richtig; jener Teil der Fascia obturatoria könnte physiologisch, keineswegs aber morphologisch als Levatorsehne gedeutet werden. Was den Arcus tendineus levatoris ani von His anbelangt, so muß erwähnt werden, daß die betreffenden Levatorfasern wohl verschieden hoch, aber direkt von der Fascia obturatoria entspringen, ein Arcus tendineus levatoris ani im Sinne von His nicht besteht.

His ist der einzige Autor, welcher das Vorkommen einer Verbreiterung des M. ileococcygeus (ventraler Abschnitt des ganzen M. ileococcygeus) erwähnt, indem er sagt: „Der von der Spina ischii und dem Ligamentum sacrospinosum herkommende M. coccygeus wird vom hinteren Rande des M. levator ani oft noch eine Strecke weit überragt, ein Verhalten, das aus dem höheren Ursprunge des letzteren verständlich wird.“

His erwähnt auch, daß ausnahmsweise auch noch ein selbständiger kleiner Muskel vorkommt, welcher an der Linea terminalis des Darmbeines zum Seitenrande des Kreuzbeines tritt und von innen her den M. coccygeus überlagert. His bezeichnet diesen Muskel als einen accessorischen M. ileosacralis. Dieser Muskel (Fig. 3 *il'*), auf welchen ich schon vor His aufmerksam gemacht habe, ist ein Rest der dorsalen Abteilung des M. ileococcygeus, und Lartschneider ist ganz im Unrechte, wenn er ihn als einen abnormen zweiten M. coccygeus (s. M. ischiococcygeus) betrachtet.

Noch einige Worte über den M. ileococcygeus der Anthropoiden. Nach Kollmann ist die dorsale Portion des Levator ani (sc. M. ileococcygeus) bei den Anthropoiden in eine Fascie verwandelt. Nach Lartschneider aber existiert beim Chimpanse ein M. ileococcygeus als eine dünne Muskelplatte, welche an der lateralen Beckenwand, dorsal vom Canalis obturatorius bis zur Spina ischiadica entspringt; infolge der hochgradigen Rückbildung des Schwanzteiles der Wirbelsäule ziehen aber nur mehr die dorsalen Bündel zum Steißbeine hin, während die anderen zum Steißbeine in gar keine Beziehung treten, sondern sich an der der Beckenhöhle zugewendeten Fläche des Ligamentum tuberososacrum ansetzen. Auch beim Orang-Utan wäre nach diesem Autor im Diaphragma pelvis eine Muskelplatte vorhanden, welche als M. ileococcygeus anzusehen ist. Beim Orang fehlt nach meinen Untersuchungen ein M. ileococcygeus; möglich, daß die äußersten dorsalen Randbündel der lateralen Portion des M. pubococcygeus als ein solcher zu deuten sind. Es ist jedoch beim Orang der horizontale Schambeinast sehr lang, und die Verbindung desselben mit dem Darmbeine sehr weit dorsal gerückt; wenn man daher die sehnigen Ursprünge des Levator ani von der Fascia obturatoria proximalwärts sich verlängert denkt, so treffen diese den horizontalen Ast des Schambeines, aber nicht mehr das Darmbein. Erwähnenswert wäre noch, daß zwischen dem dorsalen Rande des Levator ani und M. ischiococcygeus die Vasa pudenda durchtreten, ein Befund, welcher auch beim Menschen beobachtet werden kann.

Beim Pferde findet man am breiten Beckenbande in der Nähe der Spina ischii zwei Muskeln entspringen, einen ventralen und einen dorsalen, den ersteren habe ich als M. ileococcygeus gedeutet. Lartschneider beschreibt ihn als M. ischiococcygeus; das Gleiche gilt hinsichtlich des Befundes beim Reh. Beim Kaninchen und Meerschweinchen ist der Ursprung des M. ileococcygeus auf die mediale Fläche des Sitzbeines in die Gegend der Spina ischii verlegt; zu gleicher Zeit steht er in Verbindung mit einem vom Kreuzbein entspringenden Schwanzbeuger, dem M. sacrocaudalis; ähnliches Verhalten zeigen die Edentaten und Marsupialier, nur wird bei diesen ein höherer Ursprung des M. ileococcygeus an der lateralen Beckenwand angetroffen (Lartschneider, Eggeling).

3. M. pubococcygeus und M. puborectalis S. sphincter recti.

Der Muskel, welcher den unteren größten Abschnitt des Diaphragma rectale bildet, besteht eigentlich aus zweien, dem M. pubococcygeus (Fig. 4, 8 *pc*) und dem M. puborectalis (Fig. 4 *pr*) (beide zusammen entsprechen dem Levator ani Henle's). Während der erstere in fast linearer Weise von der Beckenwand, von der Symphyse bis zur unteren Ursprungsgrenze des M. ileococcygeus entspringt und mit

dem der anderen Seite ein breites, das Rectum umgürtendes Muskelband darstellt, bildet letzterer, von der oberen Fascie des Diaphragma urogenitale und dem unteren Ast des Schambeines kommend, mit seinem Genossen eine das Rectum in der Gegend der Flexura perinealis umgreifende dicke Muskelschleife. Da der M. puborectalis nach außen (unten) vom M. pubococcygeus liegt, ist er von innen her nicht sichtbar. Bei der Betrachtung von außen (Fig. 4 *pr*) liegt er unter dem unteren Abschnitte des M. pubococcygeus. Er selbst wird an seinem Anfangsstücke vom Diaphragma urogenitale (Fig. 4 *ufda*) zugedeckt, und nur später, wo er neben dem Sphincter ani externus (Fig. 4 *sphe*) vorbeizieht, an dessen oberen Rand er hart angrenzt, liegt er frei da.

Wohl werden beide Muskeln durch Nervenzweige, welche einem gemeinsamen Stamme, dem Nervus ad levatorem ani angehören, versorgt und zeigen dadurch eine gewisse Zusammengehörigkeit, aber ihre verschiedene Anordnung und die Thatsache, daß jeder von ihnen von einem selbständigen Zweige des N. ad levatorem ani innerviert wird, wie endlich auch der vergleichend-anatomische Befund, nach welchem bei den Tieren nur ein dem M. pubococcygeus homologer Muskel angetroffen wird, während der M. puborectalis fehlt, erfordern ihre Trennung und gesonderte Hinstellung.

a) M. pubococcygeus.

Bei den Carnivoren und Cercopitheciden (auch Edentaten und Marsupialiern) entspringt der M. pubococcygeus (Fig. 6 *pc*) von der Innenseite des Schambeines, vom analen Rande der Symphyse angefangen bis zum Tuberculum ileopectineum, also bis zur Verbindungsstelle des Schambeines mit dem Darmbeine hin. Das breite Muskelblatt zieht aboral und dorsalwärts, an der Seite des Mastdarmes vorbei; es bedeckt ein Stück des M. ileococcygeus von innen her und heftet sich mittelst einer Sehnenplatte in der Medianlinie an die oberen Schwanzwirbel an (Fig. 6). Der M. pubococcygeus deckt bei seinem Ursprung ein Stück des Nervus obturatorius vor seinem Eintritt in den gleichnamigen Kanal. Der N. obt. schreitet nämlich über die Innenfläche des M. ileococcygeus, und bei dessen ventralem Rande angelangt, begiebt er sich an die Außenfläche des M. pubococcygeus.

Die Insertion des M. pubococcygeus gestaltet sich beim Hunde in folgender Weise: Die Sehnenplatte inseriert einerseits dicht neben der Medianlinie an der ventralen Seite der Körper des 2.—6. Schwanzwirbels, andererseits verbindet sie sich daselbst mit der der anderen Seite durch Kreuzung ihrer Fasern; dorsalwärts von der gemeinschaftlich gewordenen Sehnenplatte zieht die Arteria sacralis media. Nach Lartschneider setzen sich beim Hunde jene Muskelbündel, welche ventralwärts am nächsten der Schamfuge entspringen, direkt bis an die ventrale Fläche der Schwanzwurzel fort. „Dieser schmale Muskelstreifen erscheint als ein rother Saum am kaudalen Rande jener Sehnenplatte.“ Derselbe Autor erwähnt auch, daß sich von der Endsehnenplatte eine laterale Lamelle ablöst, welche sich zwischen dem kaudalen und lateralen Schwanzbeuger einsenkt, um sich an die Schwanzwirbel zu inserieren.

Vergleicht man das Verhalten des M. pubococcygeus und M. ileococcygeus, so zeigt sich, daß jeder Muskel in ganz typischer Weise entspringt und inseriert. Ersterer entspringt vom Schambein und

inseriert mit dem der anderen Seite mittelst einer Sehnenplatte, welche die Art. sacralis überbrückt, an die ventrale Fläche der Wirbelkörper; letzterer entspringt vom Darmbeine, zieht dann lateral vom M. pubococcygeus und setzt sich mit seiner Sehne auch lateral von diesem an den 6. Schwanzwirbel an*).

Uebergehend zur Darstellung des M. pubococcygeus (Fig. 8 *pc*) des Menschen, so ergiebt sich, daß derselbe in einer Hinsicht im großen und ganzen dieselbe Anordnung wie bei den Tieren aufweist (Fig. 6 und 7). Der M. pubocaudalis entspricht der „large partie pubienne du releveur de l'anus dans l'homme", sagt Strauss-Durckheim. Aber andererseits bestehen Abweichungen, welche in seiner relativ schwachen Entwickelung, in der Ursprungs- und Ansatzweise zum Ausdrucke kommen; alle diese Abweichungen aber vermögen nicht das eigentliche Wesen des Muskels zu ändern.

Die vielfachen Variationen, welche der M. pubococcygeus aufweist, machen es, daß eine Beschreibung desselben, welche auf alle zur Untersuchung gelangenden Fälle ganz genau, in allen Einzelheiten passen soll, nicht möglich ist; aus diesem Grunde soll seine Darstellung nach seiner typischen Anordnung vorgenommen werden.

Der M. pubococcygeus (Fig. 8 *pc*) entspringt von der hinteren Fläche des Schambeines längs einer bogenförmigen Linie, welche vom unteren Rande der Schambeinsynchondrose gegen den Canalis obtura-

---

*) Eine eingehendere Untersuchung des M. pubococcygeus beim Hunde ergiebt, daß er in zwei gleich große Schichten zerlegbar ist, und daß beide Schichten zusammen jene Endsehnenplatte herstellen. Die äußere Lage aber sendet in der Nähe der Insertion ein Sehnenfascikel weg, welches sich mit der Sehne des Ileococcygeus verbindet; dadurch bekundet die äußere Lage eine nähere Beziehung zum M. ileococcygeus. Jede der Lagen kann Defekte aufweisen. So wird beim Hunde öfters gefunden, daß der mittlere Anteil der inneren Lage fehlen kann, wodurch dann diese aus zwei Abteilungen besteht, wovon die eine unmittelbar neben der Symphyse, die andere am horizontalen Schambeinaste vor dem Tuberculum ileopectineum entspringt. Die Spalte zwischen diesen beiden Muskeln wird von der äußeren Lage gedeckt. Wie die innere Lage, so kann auch die äußere einen Defekt aufweisen, welcher dann durch die innere Lage gedeckt wird.

Bei den Cercopitheciden zeigen sich teilweise recht verwickelte Verhältnisse. Bei einem Cercocebus sinicus bilden der M. ileo- und pubococcygeus eine zusammenhängende Fleischplatte, von deren Portio pubica sich eine innere Schicht abheben läßt, welche sich mittelst einer dünnen, membranösen Sehne neben der Mittellinie am Körper des Schwanzwirbels festsetzt; hier verbindet sie sich mit der anderen Seite, und dorsalwärts von der Verbindungsstelle zieht die Art. sacr. media. Der übrig bleibende Teil der Fleischplatte läßt sich abermals zerlegen und zwar in der Weise, daß ein inneres und äußeres Muskelblatt entsteht; das innere Blatt besteht aus der äußeren Schicht der Pars pubica und einer inneren Schicht der Pars iliaca; die äußere Schicht der letzteren bildet das äußere Blatt. Die Sehne des inneren Blattes inseriert, nachdem es den Flexor caudae medialis durch Fortsätze eingescheidet hat (Verbindung mit Flexor caudae medialis), unmittelbar aboralwärts und gering lateralwärts vom eigentlichen Pubococcygeus; die mehr strangartige Sehne des äußeren Blattes (Ileococcygeus), welche einen Fortsatz zwischen Flexor caudae lateralis und Abductor caudae entsendet, inseriert an den Körper der folgenden Schwanzwirbel.

Bei einem nicht näher bestimmbaren Cercopithecus ist ein M. pubo- und ein ileococcygeus vorhanden. Der M. pubococcygeus besteht aus zwei Lagen; die innere inseriert wie gewöhnlich neben der Mittellinie, die äußere Lage zieht aber unter den aboralen Rand des M. ileococcygeus zur Seite der Schwanzwirbel, um sich aboralwärts von dem M. coccygeus an die seitlichen Forsätze festzusetzen. Der M. ileococcygeus inseriert wie gewöhnlich.

Bei zwei anderen nicht näher bestimmbaren Cercopitheciden, welche sehr abgemagert waren, besteht der M. pubococcygeus nur aus einer Lage, desgleichen auch der M. ileococcygeus; beide inserieren in der typischen Weise.

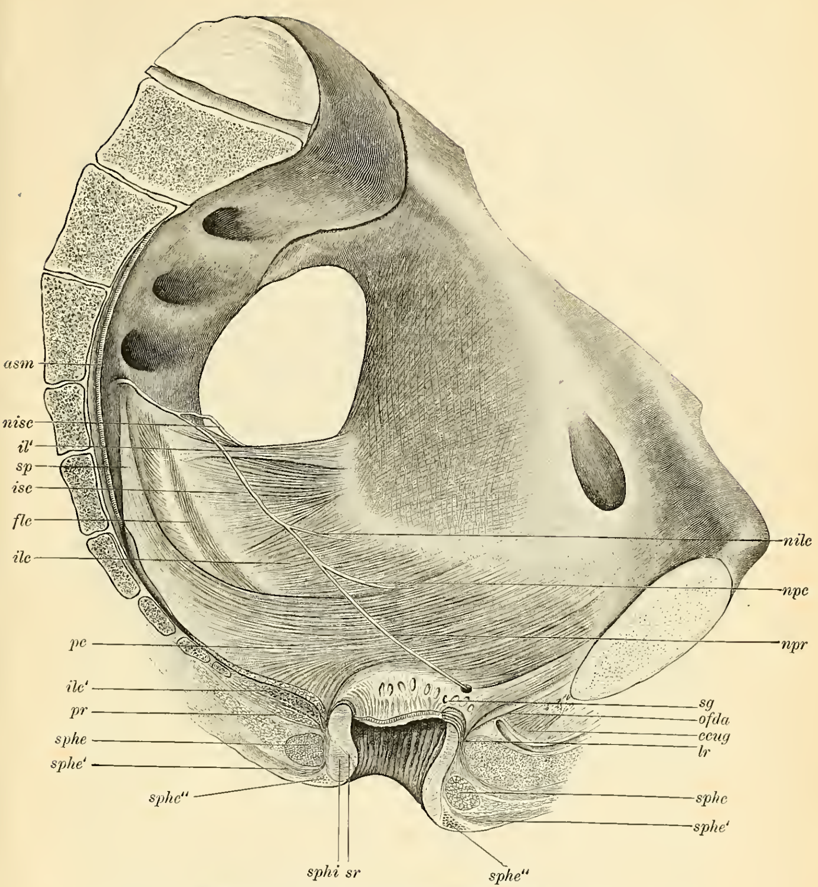


Fig. 8. Die Muskulatur des Beckenverschlusses beim Manne, von innen her an einem Sagittalschnitte dargestellt. Den Beckenboden bilden *pc* M. pubococcygeus, *ilc* M. ileococcygeus, *isc* M. ischiococcygeus (coccygeus), *il'* Rudiment des dorsalen Abschnittes des M. iliococcygeus, *sp* Sehnenplatte der M. pubococcygei, *flc* M. flexor caudae (M. sacrococcygeus ant.). In der Nähe des Steißbeines sieht man die Durchschnitte der Uebergänge, bezw. der Verbindungen mit den Muskeln der anderen Seite: *pc* M. pubococcygeus, *ilc'* M. ileococcygeus (Raphe), *pr* M. puborectalis s. sphincter recti (nur am Durchschnitte zu sehen, weil er sonst vom M. pubococcygeus bedeckt ist), *sphe*, *sphe'*, *sphe''* M. sphincter ani externus profundus, superficialis, subcutaneus (*sphe'* zeigt zugleich das fibrös-elastische Faserwerk, Lig. anococcygeum der Autoren, an, welches z. T. aus den unteren Enden der Längsmuskulatur des Rectums, z. T. aus Fasern hervorgeht, welche vom unteren Teil des Diaphragma proprium

entspringen. *sphi* M. sphincter ani internus, *sr* M. sustentator recti (RÜDINGER), Längsbündel des Rectums, welche dessen cirkuläre Schicht durchbrechen und, unter der Schleimhaut gelegen, abwärts steigen, um in der Haut des Afters zu endigen. Vor dem Rectum sieht man die Durchschnitte von *sphe, sphe', sphe''*, den 3 Abteilungen des M. sphincter ani externus, den Endteil der Pars membranacea und das Anfangsstück der Pars cavernosa der Harnröhre (nicht bezeichnet), einen Bestandteil des Diaphragma urogenitale, den M. sphincter urethrae membranaceae s. constrictor canalis urogenitalis *ccug*, und *ofda* obere Fascie des Diaphragma urogenitale s. accessorium. *lr* Längsbündel des Rectums, welche als sehnig-elastische Fasern teils zum Centrum tendineum perinei absteigen, teils die Raphe, den medianen Sehnenstreifen der Mm. bulbocavernosi bilden. *sg* sehniges Gewebe mit Lückenwerk zwischen Rectum und Diaphragma proprium (M. pubo- und ileococcygeus), *nisce, nilc, npc, npr* Nerven für die Mm. ischio-, ileo-, pubococcygeus und puborectalis, *asm* Arteria sacralis media.

torius zu aufsteigt, entspringt dann weiter von der Fascia obturatoria in einer beiläufig gegen die Spina ischii absteigenden Linie und erreicht dadurch (grenzt an) das vordere Ende des Ursprunges des M. ileococcygeus. (Die Grenze beider Muskeln an der Fascia obturatoria wird gefunden, wenn man den Ursprung ihrer Fasern daselbst hinauf gegen die Linea terminalis verlängert; diejenigen, welche vor die Verbindung des Schambeines mit dem Darmbeine zu liegen kommen, gehören dem M. pubococcygeus, die dahinter liegenden dem M. ileococcygeus an.) Nach ihrem Ursprunge stellen die Bündel des M. pubococcygeus ein aus zwei Lagen bestehendes Muskelblatt her, welches an der Seite des Harn-Geschlechtsschlauches und des Mastdarmes vorbei hinter letzteren zieht, hinter welchem es zu einer Verbindung mit dem der anderen Seite kommt, so daß beide Muskelblätter zusammen einen breiten Gurt um das Rectum bilden. Auf diesem Wege deckt der dorsale Randteil des M. pubococcygeus mehr oder weniger den M. ileococcygeus bei dessen Insertion am Steißbeine (es kann aber auch geschehen, daß dies unterbleibt, daher dann der dorsale Rand des M. pubococcygeus an den distalen des M. ileococcygeus angrenzt).

Die Verbindung der beiden Muskelblätter (Fig. 8, 9 *pc*) hinter dem Rectum gestaltet sich folgendermaßen. Jedes Muskelblatt besteht aus zwei Lagen, einer inneren und einer äußeren, von welchen die innere den Ursprung nimmt, wie er früher geschildert wurde, während die äußere meist nur an der Fascia obturatoria entsteht. Die dorsalen Anteile der inneren Lage ziehen jederseits zur Gegend der Vorderfläche des Steißbeines, werden sehnig und kommen mit denen der anderen Seite durch Verflechtung der sehnigen Fasern zur Verbindung. Durch diese Verflechtung wird eine Sehnenplatte hergestellt, welche sich mittelst zweier Fortsätze gewöhnlich an den Körper des letzten Sacralwirbels (oft auch 1. Steißwirbels), rechts und links von der Arteria sacralis media ansetzt; die Art. sacr. med. zieht dann hinter der Sehnenplatte weiter. Der ventrale Anteil der inneren Lage schließt sich dem dorsalen Anteile an, bleibt aber muskulös, und die Muskelfasern kommen mit denen der anderen Seite zur Verflechtung, so daß also am unteren Rande der Sehnenplatte ein muskulöser Saum gebildet wird. Zusammengefaßt, ergiebt sich also, daß die inneren Lagen beider Seiten hinter dem Rectum, vor dem Steißbeine, teils mittelst einer Sehnenplatte, teils muskulös in Verbindung treten und daß die Sehnenplatte am Körper des letzten Kreuzwirbels (1. Steißwirbels) angesetzt ist. Die Fasern der äußeren Lagen beider Seiten verbinden sich in der Medianlinie teils unter Herstellung einer Raphe

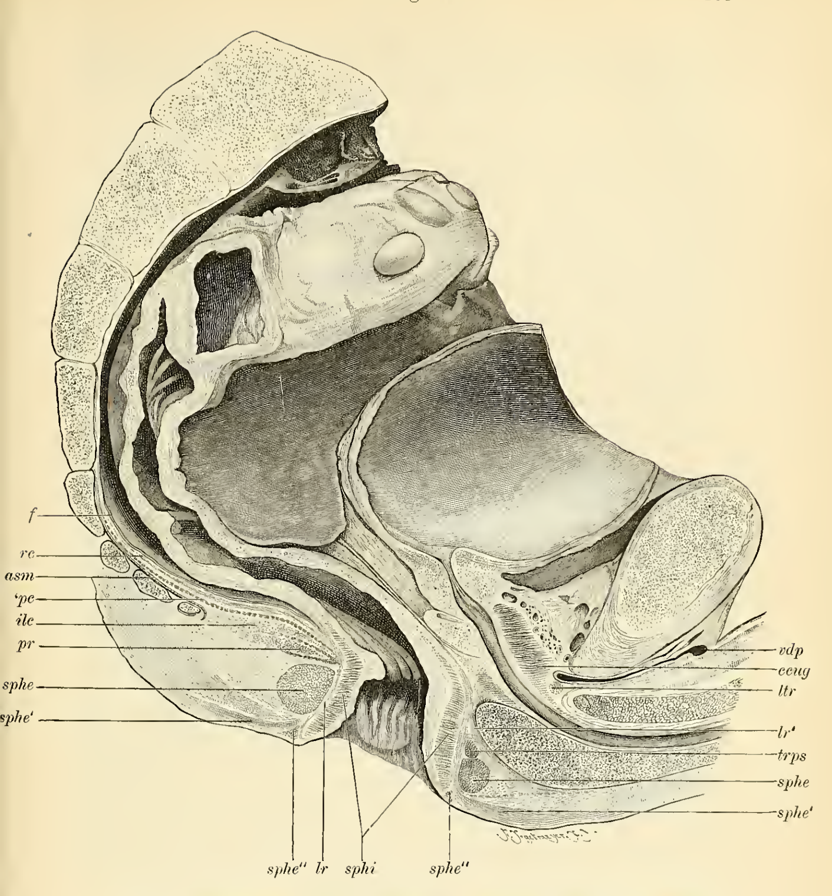


Fig. 9. Sagittalschnitt durch ein gehärtetes männliches Becken zur Darstellung der Topographie der Beckenmuskulatur, des Rectums und der Harnröhre. Hinter dem Rectum sieht man die Durchschnitte von *f* Fascia visceralis, *rc* M. rectococcygeus (Treitz), *asm* Art. sacralis media, *pc* M. pubococcygeus, *ilc* M. ileococcygeus, *pr* M. puborectalis s. sphincter recti, *sphe*, *sphe'*, *sphe''* M. sphincter ani externus profundus, superficialis und subcutaneus. *lr* fibrös-elastisches Faserwerk, welches z. T. aus den unteren Enden der Längsmuskulatur des Rectums, z. T. aus Fasern hervorgeht, welche am unteren Teil des Diaphragma proprium entspringen; die Bündel des Faserwerkes sind z. T. bis zur Haut der Umgebung des Afters zu verfolgen, z. T. wenden sie sich (*sphe'*) gegen die dorsale Fläche des Steißbeines und bilden das Lig. anococcygeum der Autoren; *sphi* M. sphincter ani internus. Vor dem Rectum sind zu sehen die Durchschnitte: der Harnröhre, Prostata, Corpus cavernosum urethrae, penis; *vdp* Vena dorsalis penis,

ccug M. sphincter urethrae membr. s. M. constrictor canalis urogenitalis, *ltr* Ligamentum transversum pelvis (HENLE), *lr'* sehnig-elastische Fasern mit glatten untermischt (Enden der Längsbündel des Rectums), welche teils zum Centrum tendineum absteigen, teils in der Haut der Umgebung des Afters endigen, teils (die Regel) den medianen Sehnenstreifen der Mm. bulbocavernosi bilden. *trps* M. transversus perinei superficialis.

tendinea, welche sich an die von dem M. ileococcygeus erzeugte unmittelbar anschließt, teils durch Verflechtung.

Es geht also hervor, daß alle Fasern des M. pubococcygeus in Bogen an der Seite des Mastdarmes vorbei nach hinten ziehen, und daß nicht eine Faser an der Wand desselben absteigt. Eine Ausnahme hiervon aber machen die Fasern, welche unmittelbar neben der Symphyse entspringen, also den innersten, untersten (ventralen) Abschnitt (der inneren Lage) des Muskels bilden. Diese machen nämlich nicht den Weg der übrigen, sondern steigen an der vorderen Wand des Rectums abwärts, werden sehnig und erzeugen mit denen der anderen Seite eine sehnige Platte (Fig. 8 *lr*, 12 *a*), welche der Vorderwand des untersten Abschnittes des Mastdarmes unmittelbar anliegt und sich schließlich auffasert, um mittelst dieser Faserzüge in der Haut des Dammes zu endigen.

Der distale Rand des M. pubococcygeus (eigentlich der inneren Lage desselben), welcher in seinem vorderen Abschnitte erst nach Wegnahme eines zwischen dem vorderen, seitlichen Umfange des Mastdarmes und der Innenfläche des M. pubococcygeus sich vorfindenden, beide Teile miteinander verlötenden, fibrös-elastischen Netzwerkes (Fig. 8 *sg*) (über welches später näher berichtet wird), in seinem hinteren Abschnitte erst nach Wegnahme des die Sehnenplatte deckenden organischen M. rectococcygeus zugänglich wird, steht zum Rectum in einer eigentümlichen Beziehung. Es hat nämlich den Anschein, als wäre an diesen Rand eine elastische Membran angesetzt (Fig. 1 *x*, 14 *lr*), welche das Rectum einscheidet und an der Wand desselben, ihr innig anliegend, herabsteigt; in der Nähe des Sphincter ani externus zerspaltet sie sich in Lamellen, welche zwischen den Bündeln dieses Muskels durchtreten und mit Längsbündeln des Rectums in der Haut der Umgebung des Afters ihr Ende finden, sich innig mit den Fasern des Coriums verbindend. Die elastisch-fibröse Membran ist eigentlich ein System dicht aneinander liegender, fibrös-elastischer Fasern, welche aus dem interstitiellen Bindegewebe zwischen den Bündeln des M. pubococcygeus entspringen, worüber später berichtet wird. Durch diese fibrös-elastischen Fasern tritt der M. pubococcygeus in innige Beziehung zum Rectum, und dadurch kommt ihm außer seiner komprimierenden Wirkung auf das Rectum noch eine andere Wirkung, nämlich die eines Levator ani zu.

Aus dem Gemeldeten ist zu entnehmen, daß der M. pubococcygeus des Menschen im allgemeinen dieselbe Anordnung wie der der erwähnten Tiere aufweist. Die Verschiedenheiten zwischen den Mm. pubococcygei des Menschen und der Tiere beziehen sich wohl auf die zum Teil verschiedene Art und Weise des Ursprunges und der Insertion des menschlichen Muskels im Vergleich zu dem tierischen. Aber diese vermögen das eigentliche Wesen des ersteren nicht zu ändern, vermögen nicht die aufgestellte Homologie hinfällig zu machen, denn der menschliche M. pubococcygeus entspringt ebenso von der Beckenwand, nur tiefer, und inseriert ebenso, wenn auch nur teilweise, mit der inneren

Lage am Wirbelkörper neben der Medianlinie mittelst einer die Arteria sacralis überbrückenden Sehnenplatte, und mit der äußeren neben dem M. ileococcygeus, wie der Pubococcygeus der Tiere.

Daß in der Art und Weise des Ursprunges und der Insertion beim menschlichen M. pubococcygeus teilweise Abänderungen sich zeigen, ist begreiflich, wenn man berücksichtigt, daß der Endabschnitt der menschlichen Wirbelsäule große Verluste erfahren hat und die vorhandenen letzten Wirbel einen rudimentären Charakter aufweisen. Der M. pubococcygeus des Menschen hat mit der Reduktion des Endabschnittes der Wirbelsäule zum großen Teile den Anschluß an diese verloren, aber wo er noch zum Ansatze an diese gelangt, zieht sich seine innere Lage vor die Wirbel und inseriert am Wirbelkörper, während seine äußere Lage an der Seite der Wirbel, neben und unter dem M. ileococcygeus sich anheftet. Daß die Teile jeder der Lagen, welche nicht mehr an Wirbel herantreten können, unter dem letzten Wirbel untereinander in Verbindung kommen müssen, ist einleuchtend.

In weiterer Folge der Reduktion des Endes der Wirbelsäule geht eine verminderte Entwickelung des Muskels einher. Die ihn aufbauenden Fasern benötigen nicht mehr die ursprüngliche Länge, und deswegen wird es, wo es angeht, zu einem Herabrücken der Insertion vom oberen Schambeinaste auf die Fascia obturatoria kommen müssen, und in der That, ein großer Teil des Muskels hat seinen Ursprung auf dieselbe verlegt. Nur die Höhe des Ursprunges wechselt; es treten ganz die gleichen Verhältnisse wie beim M. ileococcygeus auf. Durch das Herabrücken des Ursprunges des dorsalen Teiles des M. pubococcygeus wird beim Menschen der Nervus obturatorius (welcher bei den Tieren aber an der Außenfläche dieses Muskels verläuft und daher in diesem Abschnitte von innen her nicht sichtbar ist) bis zu seinem Eintritt in den Canalis obturatorius freigelegt.

Mit den vor sich gegangenen Umänderungen ist der menschliche M. pubococcygeus im Hinblick auf die Funktionen dieses Muskels bei den Tieren aber auch einen Funktionswechsel eingegangen, bezw. hat eine Einbuße erlitten. Während die Mm. pubococcygei der Tiere wohl komprimierend auf das Rectum wirken, in erster Linie aber als kräftige Schwanzmuskeln anzusehen sind, stellen die des Menschen einen Kompressionsmuskel des Mastdarmes und durch die Beziehungen der fibrös-elastischen Fasern zu demselben auch einen Heber des Afters dar.

Es wurde eingangs erwähnt, daß der M. pubococcygeus des Menschen vielfachen Variationen unterliegt; es sollen nun von diesen einige zur Besprechung gelangen.

Die Ausbildung der oben erwähnten Sehnenplatte, wie auch ihre Ansatzweise an das Ende der Wirbelsäule ist vielfachen Schwankungen unterworfen. Oft ist die Sehnenplatte sehr mächtig, oft aber auch ziemlich schwach entwickelt. Die Fortsätze, mittelst welcher sie sich an das Kaudalende der Wirbelsäule anheftet, sind oft länger, oft kürzer, und ihre Insertionsstellen sind bald höher, bald tiefer verlegt; sie inserieren meist am Körper des letzten Kreuzwirbels, häufig aber auch am 1. oder selbst auch am 2. Steißwirbel.

Die vordere Fläche der Sehnenplatte (Fig. 8 *sp*) wird vom M. rectococcygeus bedeckt; häufig findet zwischen beiden Gebilden eine so innige Verwachsung statt, oder die Sehnenplatte ist so stark von glatten Fasern durchsetzt, daß eine reinliche Darstellung derselben

unmöglich wird; auch ihre Verbindungen mit benachbarten Fascienanteilen oder Muskeln können ihre Darstellung erschweren.

Hervorhebenswert sind die Beziehungen der Sehnenplatte zu den Mm. sacrococcygei anteriores. Es macht schon LARTSCHNEIDEE aufmerksam, daß beim Hunde die mächtigen Mm. sacrococcygei (Flexores caudae) dorsal von der Endsehnenplatte hineinziehen, und daß an der dorsalen Fläche dieser Platte Faserbündel des Flexor caudae medialis teils sich anheften, teils entspringen. Derselbe Autor erwähnt mit Recht, daß auf den ersten Blick das ähnliche Verhalten der Mm. sacrococcygei anteriores zum Levator ani (sc. Pubococcygeus) des Menschen in die Augen springend ist; denn dieselben ziehen zum Teil dorsal von der Endsehnenplatte, mittelst welcher sich die Portio pubica des Levator ani auf die ventrale Fläche des Steißbeines anheftet, hinein, um zu den einzelnen Steißwirbeln zu gelangen. Außerdem sieht man, wie sich die oberflächlichen Bündel der Mm. sacrococcygei anteriores zu beiden Seiten an die Insertionssehnen der Portio pubica des Levator ani anheften. Beipflichten muß man auch der Angabe LARTSCHNEIDER's, wenn er ausdrücklich hervorgehoben wissen will, daß niemals Faserbündel des Levator ani, bezw. seiner Portio pubica sich direkt in die Mm. sacrococcygei anteriores fortsetzen. Es sei vielmehr immer der Levator ani (sc. M. pubococcygeus) nur mittelbar durch die besprochene Sehnenplatte mit den Mm. sacrococcygei anteriores verbunden.

Ueber die Variationen in der Ursprungsweise des M. pubococcygeus in weitere Erörterungen einzugehen, erscheint mit Rücksicht auf das bereits diesbezüglich Vorgebrachte überflüssig; erwähnt soll nur werden, daß mehrmals beobachtet wurde, daß mit Ausnahme der neben der Symphyse gelegenen Bündel der ganze Ursprung des Muskels auf die Fascia obturatoria verlegt war.

Die Flächenausbreitung des M. pubococcygeus ist eine schwankende und betrifft das Maß seiner Ausbreitung in seinem oberen, dorsalen Abschnitte; je nachdem der Muskel breiter oder schmäler ist, wird ein größeres oder kleineres Stück des M. ileococcygeus von ihm gedeckt; es kann aber auch sein, daß der letztgenannte Muskel ganz frei, mit Ausnahme seines Insertionsteiles am Steißbeine, daliegt. Eine mindere Flächenentwickelung kann auch auf die äußere Lage des M. pubococcygeus beschränkt bleiben, wodurch es kommt, daß die Ueberlagerung des M. ileococcygeus nur durch die innere Lage des M. pubococcygeus stattfindet.

Die verschiedene Art der Ausbildung des M. pubococcygeus in der Fläche ist entweder begründet darin, daß der Muskel überhaupt schmal von Hause aus ist, oder darin, daß sein dorsaler Randteil einer Reduktion unterworfen wurde. Reduktionen des M. pubococcygeus, welche gleichzeitig an beiden Lagen oder nur an der inneren oder äußeren auftreten können, sind beim Menschen sehr häufige Befunde; sie sind es aber, welche eine genauere Erforschung des Muskels oft erschweren. Die beiden Lagen des M. pubococcygeus sind nicht immer gut darstellbar, weil sie meistens dadurch eine innige Verbindung eingehen, daß Bündel der einen Lage in die andere übertreten und nun mit denselben weiter verlaufen; auch in der Nähe ihrer Insertion sind sie oft schwer trennbar. Tritt nun eine Reduktion in der einen oder anderen Lage, an dieser oder jener Stelle auf, so wird der Defekt durch die andere Lage verschlossen. Da aber, wie gerade hervorgehoben wurde, die beiden Lagen vielfach miteinander

verbunden sind, so ist es oft schwierig, zu entscheiden, hat die Reduktion die eine oder die andere Lage betroffen; die Schwierigkeit der Auflösung des Befundes wird noch dadurch erhöht, weil die Bündel der Lage, welche den Defekt verlegen, sich bei ihrer Insertion gewöhnlich so verhalten, wie es bei den fehlenden der Fall war.

Die häufigsten Reduktionen des M. pubococcygeus betreffen seinen dorsalen (den M. ileococcygeus überlagernden) Randteil und zwar sowohl hier dessen innere als auch äußere Lage oder nur die eine oder die andere Lage (die Reduktion kann hier so bedeutend werden, daß im muskulösen Beckenboden eine Lücke auftritt). Ist nur die innere Lage des Randteiles des M. pubococcygeus bedeutend reduziert, so wird ein entsprechender Abschnitt der äußeren Lage freigelegt, und man muß in diesem Falle sehr achthaben, um diese äußere Lage nicht als einen Teil des (eines verbreiterten) M. ileococcygeus anzusehen, was namentlich leicht geschehen kann, wenn die äußere Lage durch Zugrundegehen ihres ventralen Abschnittes auf ein schmales, an den M. ileococcygeus angrenzendes Muskelband reduziert ist. Die Reduktion der äußeren Lage des M. pubococcygeus tritt ungemein häufig auf und betrifft, wie gerade erwähnt wurde, ihren ventralen Abschnitt, so daß der ventrale Teil des Gesamtpubococcygeus nur aus einer (inneren) Lage besteht. Wenn dorsale Bündel der äußeren Lage in Wegfall kommen, so kann sich ein Teil der inneren Lage an die Raphe und selbst an die Steißbeinspitze ansetzen, oder es tritt eine Verbreiterung des Ileococcygeus ein. Der M. ileococcygeus und die angrenzende äußere Lage des M. pubococcygeus stehen in sehr innigen Beziehungen. Abgesehen von allem anderen und besonders davon, daß zwischen den beiden Muskeln sich ein Fascienfortsatz einschiebt, erscheint in der That die äußere Lage des M. pubococcygeus als eine Fortsetzung des M. ileococcygeus symphysenwärts. Ist der M. ileococcygeus sehr breit entwickelt, dann ist die äußere Lage des M. pubococcygeus gewöhnlich sehr schmal, und dieRaphe tendinea wird fast ganz von dem ersteren Muskel gebildet. Ist der M. ileococcygeus sehr schmal, dann ist die äußere Lage des M. pubococcygeus verbreitert, stellt fast allein die Raphe her, ja es kann geschehen, daß sie, weil durch das Schmalsein des M. ileococcygeus auch ein Stück des Steißbeines für dessen Insertion nicht benötigt wird, sich an die Spitze und den unteren Teil des seitlichen Randes des Steißbeines anheftet. Oft ist man in die Lage versetzt, daß man bei der Insertion am Steißbein nicht ermitteln kann, was dem einen, was dem anderen Muskel angehört. Ich habe auch einigemal beobachtet, daß bei einer Reduktion des M. ileococcygeus und der äußeren Lage des M. pubococcygeus die innere Lage, statt die Endsehnenplatte zu bilden, sich mittelst sehniger Fasern an den Rand und die Spitze des Steißbeines anheftete und eine Raphe tendinea herstellte.

Die Variationen, welche der M. pubococcygeus infolge seiner Reduktionen und Defektbildungen aufweist, sind sehr mannigfaltig; nicht ein Fall gleicht fast vollständig dem anderen, und meist sind Verschiedenheiten zwischen rechts und links vorhanden. Diese Variationen machen, wie schon erwähnt wurde, nicht nur eine genaue Zergliederung, sondern auch eine ganz genaue Beschreibung seines Verhaltens, welche für alle Fälle passen soll, sehr schwierig.

Auf eine Variation, welche leicht Veranlassung giebt, die Gesamtdarstellung des M. pubococcygeus etwas schwieriger zu gestalten, sei

noch aufmerksam gemacht. Gewöhnlich zieht der Nervus ad levatorem ani in folgender Weise: Vom 4. Sacralis abgehend, steigt er über die innere Seite des M. ischiococcygeus und ileococcygeus herab und überschreitet, nachdem er für die genannten Muskeln entsprechende Zweige abgegeben hat, den dorsalen Rand des M. pubococcygeus und begiebt sich auf dessen Innenfläche. Da bei dem dorsalen Rande dieses Muskels der ihn versorgende Nerv abgegeben wird, so bleibt vom N. ad levatorem ani nur sein dünnes Ende übrig, welches für die Versorgung des M. puborectalis bestimmt ist. Dieser Nerv liegt auf der Innenfläche des M. pubococcygeus (Fig. 8) auf, durchsetzt eine der vordersten Lücken des früher erwähnten fibrös-elastischen Netzwerkes und dringt durch den M. pubococcygeus in die Tiefe. Bei dieser Durchbruchsstelle des Nerven sieht man auch einen mitunter mächtigen Fortsatz des Netzwerkes eintreten und zwischen M. pubococcygeus einerseits und M. puborectalis andererseits bis zur Fascia obturatoria ziehen, an welche er sich ansetzt. Entsprechend dieser Stelle gelingt es meist unschwer, im M. pubococcygeus einen Spalt zu finden, mittelst welches, wenn man in ihn eindringt, der Pubococcygeus in eine vordere untere, vorzüglich vom Schambein und in eine hintere obere, vorzüglich von der Fascia obturatoria entspringende Abteilung zerlegt werden kann. Drängt man die Ränder beider Abteilungen auseinander, so kommt der M. puborectalis zum Vorschein. Dieser künstliche Spalt kann zu einem natürlichen werden, wenn der M. pubococcygeus an dieser Stelle reduziert ist, was nicht so selten ist. In diesem Falle ist dann der M. pubococcygeus wirklich in zwei Abschnitte zerfallen, in einen (ventralen, medialen) Muskel, der neben der Symphyse am Schambein, und in einen anderen (lateralen), der von der Fascia obturatoria (entsprechend der Gegend des oberen Schambeinastes, unmittelbar vor dem Tuberculum ileopectineum) entspringt. Zwischen beiden drängt sich der M. puborectalis vor, der dann leicht als ein Teil des M. pubococcygeus angesehen werden kann.

Diese Variation des M. pubococcygeus ist in vergleichend-anatomischer Hinsicht von besonderem Interesse, weil sie eine Bildung des Pubococcygeus, wie sie beim Hunde beobachtet wurde, wiederholt, und andererseits, weil sie überführt zu Befunden, welche der M. pubococcygeus bei anderen Tieren, als Carnivoren und Cercopitheciden aufweist.

Früher wurde erwähnt, daß die innere Lage des M. pubococcygeus beim Hunde durch eine Defektbildung in zwei Muskeln zerfallen sein kann, von denen der eine (ventrale) unmittelbar neben der Symphyse, der andere (laterale) unmittelbar vor dem Tuberculum ileopectineum vom Schambeine entspringt; es ist also ein zwischen diesen beiden Muskeln liegender Abschnitt des Pubococcygeus verloren gegangen, und der Befund ist der gleiche, wie er eben beim Menschen geschildert wurde.

Wenn man diese Varietät der inneren Lage des menschlichen Pubococcygeus in Zusammenhang bringt mit dem ungemein häufigen Befunde einer starken Reduktion oder geradezu eines Fehlens der äußeren Lage desselben, so würde der Pubococcygeus des Menschen nur aus zwei Muskelbändern bestehen, von denen das eine (ventrale) unmittelbar neben der Symphyse vom Schambeine, das andere (laterale) von der Fascia obturatoria, bei höher hinauf verlegt gedachtem Ursprunge aber vom horizontalen Schambeinast unmittelbar vor dem Tuberculum ileopectineum seinen Ursprung nimmt. Dieses Verhalten des menschlichen Pubococcygeus gleicht dann dem Befunde, wie er sich beim Orang-Utan darstellt.

Beim Orang-Utan (welchem der M. ileococcygeus fehlt), besteht der

Levator ani (aut.) nur aus einem M. pubococcygeus; dieser aber besteht aus zwei Muskeln; der eine (ventrale, mediale) entspringt unmittelbar neben der Symphyse, der andere (laterale) unmittelbar vor dem Tuberculum ileopectineum; zwischen beiden findet sich eine muskelfreie Stelle am horizontalen Schambeinast. Der laterale Muskel inseriert am Rande und der Spitze des Steißbeines, und die Bündel, die nicht mehr Platz finden, verbinden sich sehnig mittelst einer Raphe; der mediale Muskel schließt mit dem proximalen Teil seiner Fasern unmittelbar an den unteren Rand des lateralen Muskels an, ebenfalls eine Raphe bildend, während die nächsten direkt ineinander übergehen und bis an den oberen Rand des Sphincter heran reichen. Die distalen Bündel ziehen an der Seite des Rectums herab, gehen in elastische Sehnen über, welche den Sphincter ani externus durchsetzen und in der Haut der Umgebung des Anus endigen*).

Die Angaben Lartschneider's über den Befund beim Orang weichen von meinen Befunden nicht unwesentlich ab. An zwei untersuchten Orang-Utans fand er, daß beiderseits an der lateralen Beckenwand von einer Linie, welche sich von der Symphyse dorsal beinahe bis ganz zur Spina ischiadica erstreckte und von der Linea terminalis etwa 1 cm entfernt war, eine zarte Muskelplatte entspringt. Die ventralen Faserbünbel derselben haben die gleiche Verlaufsrichtung, indem sie beiderseits am Mastdarm vorbei zum Steißbein hinziehen; dorsal vom Mastdarm gehen diese Faserbündel größtenteils ohne sehnige Unterbrechung bogenförmig auf die andere Seite über und verflechten sich dabei, so daß der Mastdarm von rückwärts wie von einer breiten Schlinge umfaßt wird. Die ventrale Fläche der letzten Steißwirbel sei von einer zarten Sehnenplatte bedeckt, welche sich mit einem scharfen, nach oben konkaven Rande begrenzt, kurz das Diaphragma pelvis des Orang-Utans biete dieselben Verhältnisse wie das des Menschen dar, nur seien beim ersteren die Muskelplatten sehr dünn. Fick berichtet nur, daß der Levator ani des Orang sehr ausgedehnt ist, namentlich sind auch die hinteren Bündel und der M. ischiococcygeus wohl ausgebildet, aber im wesentlichen von dem des Menschen nicht verschieden.

Erwähnenswert sind die Verhältnisse beim Chimpanse. Nach Kollmann ist bei diesem die dorsale Portion des Levator ani (sc. M. ileococcygeus) in eine Fascie verwandelt und nur noch die ventrale und laterale Ursprungsportion (sc. M. pubococcygeus) vorhanden. (Es erinnert

*) Der M. pubococcygeus der Tiere, wie er von Lartschneider und von mir geschildert wird, entspricht der von Kollmann beschriebenen ventralen und lateralen Portion des Levator ani der geschwänzten Affen und Anthropoiden. Lartschneider's Angabe, daß es niemals möglich sei, am M. pubococcygeus einen präformierten Spalt zu entdecken, durch welchen sich dieser Muskel in eine ventrale und dorsale Portion trennen läßt, kann ich bestätigen, soweit es die geschwänzten Säugetiere (mit Ausnahme des Hundes) betrifft. Beim Orang jedoch befindet sich sogar ein großer Spaltraum zwischen der ventralen und lateralen Portion. Zustimmen muß man Lartschneider, wenn er der Kollmann'schen Angabe, daß die ventrale Portion bei den geschwänzten Affen am Rectum endigt, entgegentritt und behauptet, daß auch die ventrale Portion, somit der ganze Pubococcygeus des Grünaffen das Becken vollständig verläßt und sich an der ventralen Fläche der ersten Kaudalwirbel inseriert, und daß nirgends Faserbündel nachzuweisen sind, welche am Rectum endigen oder überhaupt zum Rectum in eine nähere Beziehung treten. Beim Orang aber (so finde ich) tritt der innere Teil der ventralen Portion wirklich zum Rectum in Beziehung, nur gehen die Faserbündel nicht direkt in die Muskelschichten des Enddarmes, wie Kollmann für die Anthropoiden angiebt, sondern sie gehen in elastische Sehnen über, welche den Sphincter ani externus durchsetzen und in der Haut des Anus endigen.

demnach dieser Befund an den von mir geschilderten beim Orang.) Anders lauten die Angaben LARTSCHNEIDER's, nach welchen beim Chimpanse ein M. ileococcygeus und M. pubococcygeus vorhanden sind. Ersterer ist größtenteils auf eine dünne Muskelplatte reduziert, deren Faserbündel bald nach ihrem Ursprunge von der lateralen Beckenwand fächerartig in ein Sehnenblatt ausstrahlen, welches sich mit seinem ventralen Rande an die kaudale Fläche des M. pubococcygeus anschmiegt. Der Muskel entspringt in direkter dorsaler Fortsetzung des M. pubococcygeus, allein nur mehr seine dorsalen Bündel ziehen in querem Verlaufe zum Steißbeine hin. Der M. pubococcygeus ist ein bandförmiger Muskel, welcher beiderseits vermittelst zarter, der Fascia obturatoria eingewebter Sehnenfäden von der Linea terminalis entspringt und in dorsaler und medialer Richtung hinter den Mastdarm zieht; hier sind die beiderseitigen Muskeln durch eine feste Sehnenplatte untereinander zu einem unpaarigen Muskel verbunden. Diese Sehnenplatte läuft an ihrem dorsalen Rande in zwei sehnige Zipfel (Ligg. sacrococcygea ant.) aus, durch welche sie an die ventrale Fläche des Steißbeines und letzten Kreuzwirbels angeheftet ist. Ueber Bündel, welche vom medialen Rande des M. pubococcygeus weggehen und sich besonders verhalten, wird später berichtet werden.

Beim Pferde entspringt der Levator ani vom breiten Beckenbande und zieht längs der seitlichen Mastdarmwand nach unten; in der Nähe des Sphincter ani externus angelangt, gehen die Muskelfasern in sehnige über, welche den Sphincter durchsetzen und in der Haut des Afters endigen. Die oberen Bündel kommen oberhalb des Mastdarmes am hinteren Rande zur Vereinigung. Die unteren Bündel ziehen unter das Rectum und verbinden sich mit der sehnigen Raphe des Bulbocavernosus an der Spitze des Bulbus; zwischen ihnen zieht das Afterrutenband. Aehnliches Verhalten zeigt das Reh (LARTSCHNEIDER).

Die Symphysenportion des Pubococcygeus des Orang und der eben geschilderte Levator ani des Pferdes, welche sich im wesentlichen gleich verhalten, wären im allgemeinen zu homologisieren mit der Symphysenportion des Pubococcygeus des Menschen (nicht mit dem ganzen M. pubococcygeus, wie LARTSCHNEIDER meint) und des Hundes. Die andere (dorsale) Abteilung des menschlichen Pubococcygeus ist beim Pferde nicht vorhanden, und beim Orang und Hunde ist sie durch jene Abteilung des Pubococcygeus vertreten, welche vom horizontalen Schambeinaste, vor dem Tuberculum ileopectineum entspringt.

Beim Kaninchen und Meerschweinchen ist der M. pubococcygeus sehr dünn, größtenteils membranartig gebildet; er entspringt vom Ram. horiz. ossium pubis und der Symphyse und inseriert, nachdem er den Mastdarm umgriffen hat, in typischer Weise mittelst einer Sehnenplatte an die oberen Schwanzwirbel. Die Bündel des membranartigen Muskels sind ziemlich schwach entwickelt und blaß; am stärksten sind sie ausgebildet in der Nähe des Canalis obturatorius und des kaudalen Randes der Symphyse. Obwohl schon KRAUSE beim Kaninchen einen Levator ani erwähnt, fehle nach LARTSCHNEIDER diesem ein „Beckenboden" und der M. pubococcygeus werde durch einen vom M. cutaneus maximus abgelösten, außerhalb des Beckens liegenden Muskel dargestellt; LARTSCHNEIDER gründet auf diesen Befund eine eigene Phylogenie des M. pubococcygeus. Ueber all dies wird später berichtet werden.

Es sollen nun noch die Angaben in der Litteratur über den M. pubococcygeus eine kurze Besprechung finden. Daß der Muskel von den

meisten Autoren nicht als selbständiger Muskel angesehen wird, sondern mit dem M. ileococcygeus des Levator ani (aut.) zur Darstellung gelangt, wurde schon mehrmals angeführt; aber auch jene wenigen Autoren, welche ihn selbständig behandeln, fassen ihn mit dem M. puborectalis als einen Muskel auf. Von Lartschneider wird erwähnt, daß sich alle von ihm „beim Hunde dargestellten Verhältnisse beim Menschen wiederfinden; nur schließen sich beim Menschen die beiderseitigen Mm. pubococcygei dorsal vom Mastdarme zu einer zusammenhängenden Muskelplatte, während sie beim Hunde auch dorsal vom Mastdarme bis zu ihrem Ansatze an die ventrale Fläche der Schwanzwurzel getrennt bleiben. Tritt ja beim Hunde dorsal vom Mastdarme noch das mächtige Afterschweifband aus der Beckenhöhle hinaus. Ebenso ist ersichtlich, wie mit der fortschreitenden Verkümmerung des menschlichen Schwanzes der M. pubococcygeus der einen Seite mit dem der anderen Seite und darunter der M. ileococcygeus der einen Seite mit dem der anderen Seite sich zu einem Diaphragma pelvis verschließen müssen“. Dies ist alles richtig. Nach Lartschneider ist der M. pubococcygeus der untersuchten Tiere der von ihm benannten Pars pubica levatoris ani (Levator ani Henle) gleichzusetzen. Es wurde aber schon oben angeführt, daß dieser Abschnitt des menschlichen Diaphragma (Levator ani Henle) noch einen besonderen Muskel, den M. puborectalis enthält, welcher bei den Tieren (vielleicht mit Ausnahme des Chimpanse) nicht vorkommt; daher kann der tierische M. pubococcygeus nur nach Abzug des M. puborectalis der Pars pubica levatoris ani entsprechen.

Lartschneider läßt die Pars pubica beim Menschen neben der Symphyse und von hier dorsal bis nicht ganz in die Gegend des Einganges in den Canalis obturatorius entspringen. Nach meinen Angaben reicht der Ursprung weiter dorsal über den Canalis obturatorius hinaus, bis zur vorderen Grenze des M. ileococcygeus, also bis in die Gegend des Tuberculum ileopectineum. Die Grenze zwischen dem M. pubo- und ileococcygeus bildet niemals der Canalis obturatorius, sondern das Tuberculum ileopectineum; daher bei Tieren der M. pubococcygeus den Eingang in den Kanal und ein Stück des N. obturatorius zudeckt. Wenn der dorsale Randteil des tierischen M. pubococcygeus reduziert ist, so wird der Nerv und der Eingang in den Canalis obt. frei, und in diesen Fällen kann man, wenn man will, den Can. obt. als dorsale Grenze des M. pubococcygeus ansehen. Da die Schambein - Darmbeinverbindung die eigentliche Grenze zwischen dem M. pubo- und ileococcygeus der Tiere angiebt, so folgt, daß, wenn man sich den Ursprung beider Muskeln herab auf die seitliche Beckenwand, wie dies beim Menschen der Fall, verlegt denkt, nicht der Canalis obt. die Grenze zwischen beiden abgeben kann, oder mit anderen Worten der M. pubococcygeus muß dorsal (wenn vielleicht auch tiefer an der seitlichen Beckenwand entspringend) über die Gegend des Canalis obturatorius hinausreichen. In der That finden sich auch in dieser Weise die Verhältnisse beim Menschen vor; nur bei Reduktionen des dorsalen Randteiles des M. pubococcygeus reicht er mit seinem Ursprunge bis zur Gegend des Can. obt. In diesen Fällen hat sich meist der ventrale Randteil des M. ileococcygeus bis zur Gegend des Can. obt. mit seinem Ursprunge vorgeschoben. Um zu erkennen, daß nicht die Gegend des Can. obt. gewöhnlich die Grenze zwischen den Ursprüngen der Mm. pubo- und ileococcygei abgiebt, braucht man sich nur die Muskelbündel bis zur Linea terminalis verlängert zu denken, man wird dann gewahr, was dem einen, was dem anderen Muskel an-

gehört. Endlich muß noch hervorgehoben werden, daß es beim Menschen und bei Tieren Fälle giebt, wo der unmittelbar an die Schambein-Darmbeinverbindung (Tub. ileopectineum) angrenzende Teil des horizontalen Schambeinastes sehr kurz ist, wodurch eine auffallende Annäherung des Tub. ileopectineum an die Gegend des Canal. obturatorius zustande kommt, in welchen Fällen dann fast wirklich der letztere die Grenze zwischen den Ursprüngen beider Muskeln abgeben kann.

Auch Henle läßt den „Levator ani" nur bis zur Gegend des Canalis obt. entspringen; was dorsal (wenn auch natürlich tiefer) von diesem von der Fascia obt. entspringt, gehört nach ihm schon dem M. ileococcygens (Ischiococcygeus Henle) an. Auch für diese Angabe gilt das soeben Erwähnte.

Anlangend die Insertion der von den Mm. pubococcygei gebildeten Sehnenplatte, so läßt sie Lartschneider auf S. 22 seiner Arbeit an die ventrale Fläche des 2.—4. Steißwirbels anheften. Er erwähnt auch, daß zwischen ihr und dem Steißbein ein rinnenförmiger Raum für die Art. sacral. media, Venen etc. übrig bleibt. Auf S. 24 erwähnt er, daß sich die Sehnenplatte gegen das Promontorium zu mit einem scharfen, konkaven Rande begrenzt, wodurch zwei bis an die ventrale Fläche des letzten „Kreuzwirbels" hinaufragende sehnige Zipfel zustande kommen, welche den von Luschka beschriebenen Ligamenta sacrococcygea anteriora entsprechen. Durch diese wechselnden Angaben hinsichtlich der Insertionsstellen der Sehnenplatte, welche Lartschneider liefert, weist er wohl indirekt darauf hin, daß hinsichtlich dieser wechselnde Befunde auftreten, was bestätigt werden kann; ebenso kann das über die Ligamenta sacrococcygea ant. Gemeldete bestätigt werden.

Es ist das Verdienst Kollmann's, an dem Verhalten der Mm. coccygei, levatores ani (Mm. ileococcygei und pubococcygei) bei den geschwänzten Affen einerseits, den Anthropoiden andererseits gezeigt zu haben, wie infolge von Rückbildung des Skeletes (des Kaudalabschnittes der Wirbelsäule) die bedeutendsten Aenderungen an den Muskeln eintreten: einzelne Abschnitte werden aponeurotisch, andere verwandeln sich in Fascien, und die Funktion wechselt gleichzeitig, denn die Flexores caudae werden für den Verschluß des Beckens verwendet. Kollmann faßt diese Vorgänge in folgende 4 Sätze zusammen: 1) Umänderung von Muskelbündeln in dünne, aponeurotische Sehnen, 2) Umänderung von Muskelbündeln in Fasciengewebe, z. B. an der dorsalen Portion des Levator, 3) Verlust von Insertion und Rückzug (Wanderung) der Sehnen und Muskelbündel (nach dem Verlust des Schwanzes), 4) Wechsel der Funktion; die Hauptwirkung wird zur Nebenwirkung und die Nebenwirkung zur Hauptwirkung (wie bei dem Levator ani der geschwänzten Affen und der Anthropoiden). All diese Angaben Kollmann's, welchen man vollkommen beistimmen muß, lassen sich auch noch auf die Verhältnisse beim Menschen anwenden, was schon Lartschneider bemerkt. An den menschlichen Mm. pubococcygei und ileococcygei sind alle jene Vorgänge (wie schon früher gezeigt wurde) der Reduktion und Umbildung nachweisbar; diese Muskeln erfahren beim Menschen infolge der Verkümmerung der Schwanzwirbelsäule eine bedeutende Reduktion, und daher sind sie im Vergleich zu den gleichnamigen Muskeln der geschwänzten Säugetiere rudimentäre Muskeln und im Verhältnis nicht kräftig, wie Lartschneider annimmt, sondern relativ schwach ausgebildet.

Nach Lesshaft besteht der Levator ani aut. sowohl beim Manne als beim Weibe aus einer äußeren Schicht, M. sphincter ani externus, und

einer inneren, dem eigentlichen Afterheber, M. levator ani proprius. Der Sphincter ani externus besteht nach Lesshaft aus einem oberen und unteren Teil; letzterer ist gleichzusetzen dem Sphincter ani externus aut., ersterer dem M. puborectalis, dem M. ileococcygeus und wahrscheinlich auch der äußeren Lage des M. pubococcygeus. Den Levator ani proprius teilt Lesshaft in einen vorderen und einen hinteren Teil (M. anococcygeus s. Portio posterior M. levatoris ani proprii). Der vordere Teil ist gleich (vielleicht nur dem vorderen Teil) der inneren Lage des M. pubococcygeus, der hintere dem M. rectococcygeus von Treitz (und vielleicht dem hinteren Teil der inneren Lage des M. pubococcygeus).

Nach Lesshaft besteht demnach der Levator ani proprius aus einem quergestreiften und einem glatten Muskel, was wohl nicht angeht. Ebenso dürfte es schwerlich gerechtfertigt sein, den Sphincter ani externus aut. und den größten Teil des Levator ani aut., welche von verschiedenen Nerven versorgt werden, in einen einzigen Sphincter externus (Lesshaft) zusammenzuziehen.

C. Roux teilt den Levator ani aut. in eine äußere und innere Schicht; die letztere sei der eigentliche Afterheber. Die Fasern der äußeren Schicht umfassen den Mastdarm und fließen hinter ihm bis zum Steißbein in der Mittellinie in eine einheitliche Schicht zusammen; die Fasern der inneren Schicht konvergieren an beiden Seiten gegen die Afterspalte und dringen zwischen dem Sphincter ani int. und ext. ein, um sich großenteils dem glatten Längsfasersystem der Mastdarmwand anzuschließen und mit ihm durch den Sphincter ani externus hindurch zur Haut zu gelangen. Die vordersten Randbündel überschreiten die Mittellinie, um sich an die Längsfasern der gegenüberliegenden Seite anzuschließen, die hintersten verflechten sich über den Fasern der äußeren Schicht zu einem unregelmäßigen Netzwerk. Die äußere Schicht C. Roux's entspricht den Mm. puborectalis, ileococcygeus und wahrscheinlich der äußeren Lage des M. pubococcygeus, die innere Schicht der inneren Lage dieses Muskels.

b) M. puborectalis s. M. sphincter recti.

Die Lagebeziehung des M. puborectalis zum M. pubococcygeus wurde oben erwähnt. Für seine Darstellung erscheint es zweckmäßig, die Präparation von innen (oben) und außen (unten), wie auch an einem sagittalen Medianschnitte von innen her, nach der Wegnahme des Mastdarmes, vorzunehmen. Bei der Präparation von oben her ist es am zweckmäßigsten, derart vorzugehen, daß man in den M. pubococcygeus dort eindringt, wo der Nervus puborectalis (Fig. 8 *npr*) ihn durchsetzt, an welcher Stelle sich ohnehin öfters eine Spalte vorfindet, oder eine solche leicht hergestellt werden kann. Man dringt nun unter die beiden Abschnitte des M. pubococcygeus ein, legt sie um oder schneidet sie weg. Auch bei der Präparation an einem sagittalen Medianschnitt empfiehlt es sich, anfangs in gleicher Weise vorzugehen.

Der M. puborectalis s. Sphincter recti (Fig. 10 *pr*, *pr'*, 11 *pr*) ist ein kräftiger Muskel, unter allen das Diaphragma rectale zusammensetzenden Muskeln am besten entwickelt. Mit seinem Genossen der anderen Seite stellt er, indem ihre Fasern unter der Spitze des Steißbeines (Fig. 8, 9 *pr*, 10 *pr*, *pr'*) zum Teil direkt, zum Teil durch Verflechtung ineinander übergehen, eine um die Flexura perinealis des Mastdarms (einschließlich des ihn umgürtenden M. pubococcygeus) gelegte dicke Schleife (Fig. 11 *pr*) dar.

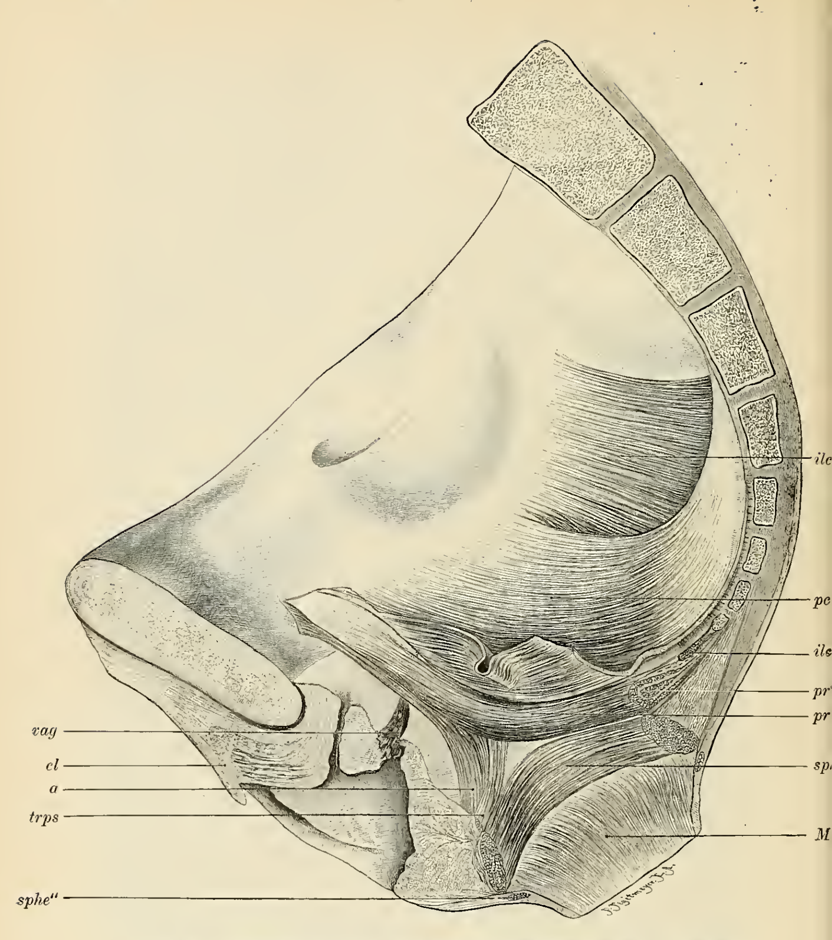


Fig. 10. Sagittalschnitt durch ein gehärtetes weibliches Becken; Präparation von innen her, um die Lage und den Verlauf des M. sphincter recti s. M. puborectalis zu zeigen. *ilc*, *ilc'* sehr breiter M. ileococcygeus (siehe Fig. 7 *ilc*, *ilc'*), daher vom M. ischiococcygeus (coccygeus) nichts sichtbar. *pc* M. pubococcygeus, dessen ventraler Anteil hinaufgeschlagen, um den M. puborectalis s. sphincter recti zu sehen; *a* Bündel dieses Muskels, welche zum Centrum tendineum und auf die andere Seite zum Sphincter ani externus und zum M. transversus perinei superfic. ziehen; *trps* M. transversus perinei superficialis, vom M. puborectalis der anderen Seite kommend. *sphe*, *sphe''* M. sphincter ani externus prof. und subcutaneus, *M* herabgeschlagene Mastdarmwand, *vag* Scheide, *cl* Clitoris. In der Nähe des Steißbeines sieht man die Durchschnitte der Verbindungen mit den Muskeln der anderen Seite: *pc* M. pubo-

coccygeus, *ilc'* M. ileococcygeus (Raphe), *pr*, *pr'* M. puborectalis; der M. puborectalis besteht aus zwei Lagen, wovon die eine *pr* rinnenförmig gebildet ist, die andere einen dicken Strang *pr'* darstellt, welcher in der Rinne von *pr* liegt oder von ihr schalenartig umgeben wird.

Der M. puborectalis besteht aus einer oberen und unteren Lage, welche beide von demselben Nerven versorgt und bei ihrem Ursprunge von einem von der Fascia obturatoria entsendeten (meist schwachem) Fortsatz geschieden werden. Eine vollständige Trennung

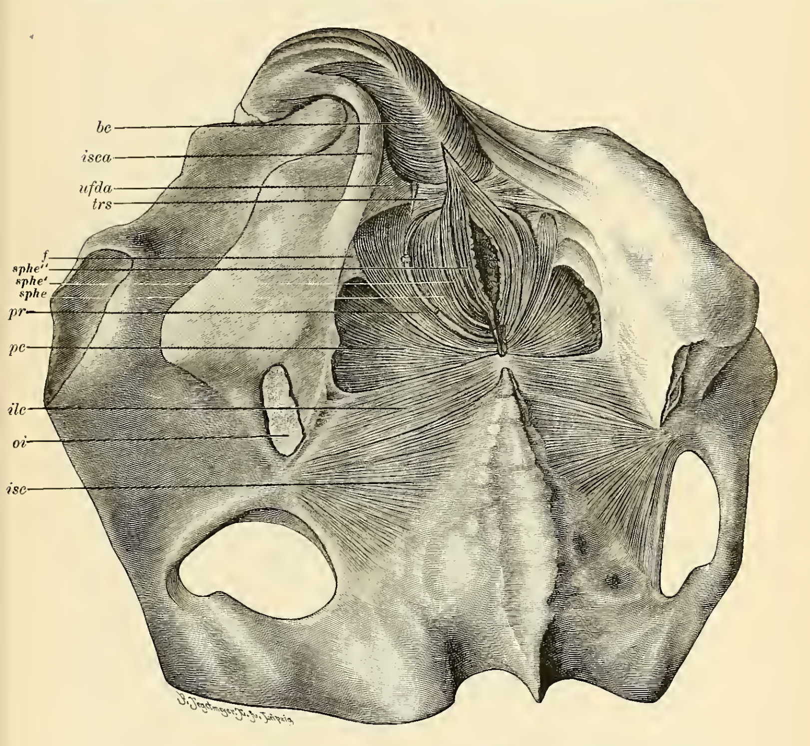


Fig. 11. Darstellung der Muskulatur an einem männlichen Becken von unten her. *sph*, *sphe'*, *sphe''* M. sphincter ani ext. profundus, superficialis und subcutaneus, *pr* M. puborectalis s. sphincter recti (zwischen ihm und *sphe* Ein- und Austritt von Hämorrhoidalgefäßen und einem Fasciendissepimente [nicht bezeichnet]), *pc* M. pubococcygeus, *f* Fortsatz der Fascia obturatoria, welche zwischen M. puborectalis und M. pubococcygeus eindringt, um sich mit der an der inneren Seite dieser Muskel liegenden Fascie teilweise zu verbinden, *ilc* M. ileococcygeus, *isc* M. ischiococcygeus, *oi* durchschnittene Sehne des M. obturatorius internus, *bc* M. bulbocavernosus, *isca* M. ischiocavernosus, *ufda* untere Fascie des Diaphragma urogenitale, *trs* M. transversus perinei superficialis.

beider Lagen ist in ihrem weiteren Verlaufe oft schwer zu bewerkstelligen, da sie sich gegenseitig Bündel zuschicken, und die obere die untere oft fast ganz einscheidet, wie eine Rinde den Kern umgiebt.

Die untere Lage entspringt von der ganzen Oberfläche der oberen Fascie des Diaphragma accessorium und hinauf noch von der Innenseite des Schambeines unter dem Ursprung des M. pubococcygeus; die obere Lage, welche die untere fast vollkommen zudeckt, entspringt vom absteigenden Schambeinaste (vorzüglich dort, wo sich in den meisten Fällen eine Rauhigkeit vorfindet) und von dem angrenzenden Teile der Fascia obturatoria.

Während die untere Lage (Fig. 10 *pr'*) um das Rectum herumgeht und sich mit der anderen Seite fast durch unmittelbaren Uebergang der Fasern verbindet und eine Muskelschlinge herstellt, beginnt die obere Lage (Fig. 10 *pr*), der unteren folgend, diese immer mehr und mehr einzuscheiden, so daß sie (die obere Lage) einen rinnenförmigen Muskel darstellt, in dessen nach hinten geöffneter Rinne die untere Lage (Fig. 10 *pr'*) liegt, welche also in der oberen gleichsam eingefalzt erscheint. Die Rinnenbildung der oberen Lage ist oft sehr mangelhaft, indem die untere Platte der Rinne sehr schmal sein kann. Die obere Platte ist aber immer gut entwickelt und diese ist es, welcher in der Medianlinie eine starke Raphe aufweist, welche mittels fibröser Fasern an die Spitze des Steißbeines angesetzt sein kann oder geradezu mit der Raphe der äußeren Lagen der Mm. pubococcygei verwächst. Am unteren Rand des medialen Umfanges der oberen Lage (welcher an den aboralen Rand des M. pubococcygeus angrenzt) ist eine fibrös-elastische Lamelle (ein System von fibrös-elastischen Fasern) angesetzt, welche mit der des M. pubococcygeus sich verbindet und mit ihr absteigt.

Der mediale Rand (Fig. 12) der tiefen Lage des M. puborectalis schickt einen kleinen Teil seiner Fasern nach verschiedenen Richtungen und in wechselnder Weise ab, d. h. es können solche Muskelzüge zur Beobachtung gelangen oder auch nicht. Einige Bündel gehen in den M. transversus perinei superficialis (Fig. 9, 10 *trps*) der anderen Seite über und bilden sogar die Hauptmasse dieses Muskels; andere nehmen denselben Weg, verlassen aber letzteren Muskel bald und biegen, auf der anderen Seite angelangt, in den Sphincter ani externus über (Fig. 10, 12). Fast regelmäßig geht ein Teil der Fasern auf derselben Seite in den Sphincter ani externus über. Die in die Mm. transversi perinei superf. übertretenden Bündel (Fig. 12) kommen im Centrum tendineum zur Kreuzung, hängen mit diesem fest zusammen, und die Kreuzungsstelle kann ganz sehnig werden, so daß die Muskeln den Zusammenhang mit dem M. puborectalis verlieren und als selbständige Gebilde, welche an der Innenfläche der Sitzknorrens entspringen und im Centrum tendineum endigen, erscheinen. Andere Faserzüge können, um den hinteren Rand des Diaphragma accessorium herum, entweder in den M. bulbocavernosus übergehen, oder sie setzen sich auf die untere Fascie des Diaphragma urogenitale fest. Weitere Muskelzüge des M. puborectalis ziehen zur Vorderseitenwand des Rectums (Fig. 10 *a*, 12 *a*), werden sehnig und ziehen mit den elastisch gewordenen Längsbündeln des Rectums zur Haut der Umgebung des Afters oder endigen im Centrum tendineum perinei. Diese Züge sind es, welche wahrscheinlich die Pars urethralis des Afterhebers von LUSCHKA darstellen. Oefters schließen sich dem Puborectalis Muskelzüge an,

welche vom Centrum tendineum oder der unteren Fläche der Fascie des Diaphragma accessorium entspringen.

Die Abgrenzung des M. puborectalis von dem ihm benachbarten M. sphincter ani externus ist dadurch gegeben, daß ganz regelmäßig zwischen den anstoßenden Rändern beider Muskeln die unteren Hämorrhoidalgefäße in Begleitung von Fortsätzen der Fascia obturatoria eindringen (Fig. 11); die größten Zweige der Hämorrhoidalgefäße treten vorn seitlich an das Rectum heran.

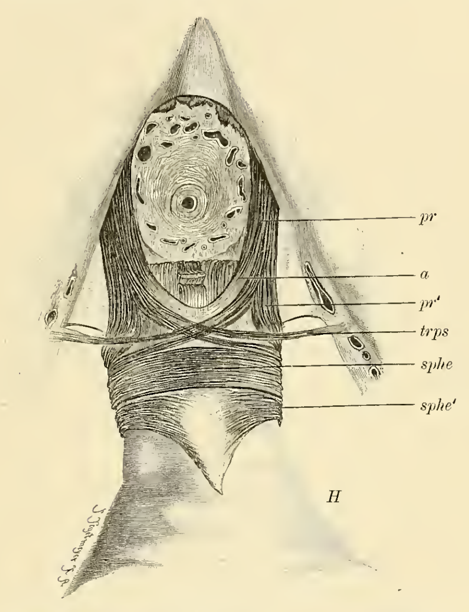


Fig. 12. Darstellung der tiefen Muskulatur unter der Symphyse nach Wegnahme der Peniswurzel und des Diaphragma urogenitale. Das durchschnittene hintere Ende der Pars membranacea urethrae mit sie umgebendem cirkulärem Muskelbündel und Venen leicht erkenntlich. Die Haut des Perineum (*H*) wurde bis zum After hin abpräpariert, mit dem Rectum aber in Verbindung gelassen, sie hängt wie ein umgestürzter Trichter herab. *sphe*, *sphe'* M. sphincter ani externus profundus und superficialis. *pr*, *pr'* vorderster (ventraler) Anteil des M. puborectalis. Die Fasern des mit *pr* bezeichneten Anteils steigen ab, gegen die Medianlinie, ein Teil von ihnen kreuzt sich mit denen der anderen Seite und wird zum M. transversus perinei superficialis *trps* oder geht in den Sphincter ani ext. über; ein anderer Teil *a* begiebt sich zur vorderen seitlichen Wand des unteren Teiles des Rectums und geht hier in fibrös-elastische Sehnen über, welche längs der vorderen Wand des Rectums sich verbinden und hinabsteigen, um im Centrum tendineum perinei und in der Haut der Umgebung des Afters zu enden. Oberhalb der Verbindung der *a* Fasern der rechten und linken Seite sieht man die Längsmuskulatur der Vorderwand des Rectums, darunter einige Bündel abgeschnitten, welche z. T. in die obere Fascie des Diaphragma urogenitale gingen, z. T. in den medianen Sehnenstreifen der Mm. bulbocavernosi eintraten. *pr'* Teil des M. puborectalis, der das Rectum sphincterartig umgreift.

Erwähnenswert ist, daß der M. puborectalis an der Stelle, wo er beim hinteren (unteren) Rande des Diaphragma herauskommt, seitlich an die Fascia obturatoria angeheftet ist (Fig. 11).

Bei der Beschreibung des M. pubococcygeus wurde schon erwähnt, daß alle Autoren diesen mit dem M. puborectalis zusammenfassen und sohin beide als einen einheitlichen Muskel beschreiben; meistens aber findet man in der Beschreibung dieses einen Muskels Schilderungen von Muskelzügen, welche dem M. puborectalis entsprechen. So heben Lesshaft und C. Roux in ihren Angaben über den Levator ani sphincterenartige Muskelzüge besonders hervor, welche unserem M. puborectalis entsprechen; diese Züge werden auch, so z. B. von Robin und Cadiat, mit dem Sphincter ani externus als ein einziger Schließmuskel beschrieben.

Schon Santorini hat die Sphincterabteilung des Levator ani sc. den M. puborectalis s. sphincter recti gekannt (später wurde sie von mir, C. Roux und Lesshaft hervorgehoben) und genau dargestellt (Obs. anat. S. 176, Taf. III, Fig. V), was ich seiner Zeit an einem anderen Ort besonders hervorgehoben habe.

Santorini giebt an, daß der Teil des Levator ani, welcher vom Schambein entspringt, stärker als dessen übrige Teile sei, und daß jene Muskelanteile beider Seiten hinter dem Rectum direkt ineinander übergehen, so daß dasselbe wie von einem Gürtel umgriffen werde. Es mag hier nebenbei erwähnt werden, daß die Darstellung der Muskeln des Beckenausganges, welche Santorini in seinem Obs. anat. und in seinen nachgelassenen, von Girardi herausgegebenen Tafeln giebt, nicht nur als die erste angesehen werden muß, welche die thatsächlichen Verhältnisse zum Ausdrucke gebracht hat, sondern sie ist auch heute noch als eine der genauesten und besten zu bezeichnen. Die wesentlichsten Befunde der Muskeln des Beckenausganges hat Santorini gekannt, und zwar besser als die meisten seiner Nachfolger.

Der M. puborectalis s. sphincter recti scheint fast allen Säugetieren mit Ausnahme gewisser Marsupialier und den Anthropoiden zu fehlen. Bei Phalangista canina scheint er durch die Symphysenportion des M. ischiopubocaudalis vertreten zu sein. Nach Eggeling gelangen die in der Länge der Symphyse entspringenden Fasern des erwähnten Muskels, welcher beiläufig mit dem M. pubococcygeus homologosiert werden kann, nicht zur Insertion am Schwanze; vielmehr gehen diese am meisten ventral entspringenden Fasern von beiden Seiten her in die tiefe Sphincterschicht der Kloake über und durchflechten sich mit deren Bündeln.

Bei den Anthropoiden, dem Chimpanse und Orang dürfte auch eine Andeutung eines M. puborectalis s. sphincter recti vorhanden sein; nach Lartschneider geht nämlich beim Chimpanse der M. pubococcygeus an seinem medialen Rande eine Verbindung mit dem M. sphincter ani externus ein; es scheinen also Fasern vorhanden zu sein, die das Rectum sphincterartig umfassen. Aehnliches Verhalten zeigt auch der Orang; außerdem werden aber bei diesem Fasern angetroffen, welche von der Symphysenabteilung des M. pubococcygeus abzweigen, zur Vorderseitenfläche des Mastdarmes treten und mit den Längsfasern desselben zur Haut der Umgebung des Afters ziehen. Außer beim Pferde ziehen demnach nur beim Menschen und den Anthropoiden Fasern des Levator ani (sc. M. puborectalis) zur Haut des Dammes.

Ueber die sogenannte Pars urethralis des menschlichen Afterhebers (Luschka).

Bei vielen deutschen und fast allen französischen Autoren herrscht seit Santorini das Bestreben, die untersten, vordersten Bündel des Levator ani (aut.) als einen besonderen Muskel hinzustellen; derselbe wird verschieden, als Levator, Abductor, Compressor prostatae, M. pubioprostatique (Dumas), Fibres prérectales (Testut), Pars urethralis levatoris ani (Luschka) u. s. w. bezeichnet. Eine Reihe von Autoren identifiziert diesen Muskel mit dem Wilson'schen Muskel und heißt ihn: M. pubourethralis Wilson (Engel), M. levator urethrae (Krause) u. s. w.

Es entsteht daher vor allem die Frage: Ist der von den verschiedenen Autoren mit den verschiedenen Namen belegte Muskel immer dasselbe Gebilde oder nicht? Die meisten Autoren, welche diesen Muskel anerkennen, sehen ihn als Teil des Levator ani an; nach anderen aber würde er mit diesem nichts zu thun haben, sondern einen Muskel des Diaphragma urogenitale darstellen; ja nach einigen Autoren besteht er zum Teil aus Levatorfasern, zum Teil aus Fasern, welche den Muskeln des Diaphragma urogenitale angehören. Meist aber ist es unmöglich, sich aus den verschiedenen Angaben ein bestimmtes Urteil zu bilden. Um nur ein Beispiel anzuführen, mag erwähnt werden, daß bei W. Krause zu lesen ist: „Das vorderste, mediale Bündel des Levator ani ist der M. levator urethrae s. pubourethralis s. Wilsonii s. Pars urethralis m. levatoris ani, Wilson's Harnröhrenmuskel, sagittale Fasern des M. transversus perinei profundus.“

Wenn man von den Angaben jener Autoren, welche eine so mangelhafte Darstellung des Muskels liefern, daß man damit nichts anfangen kann (und dies ist meist der Fall), ganz absieht und nur jene zur Besprechung heranzieht, welche den vordersten Teil des Levator ani als einen besonderen Muskel behandeln, so entsteht die Frage, ob eine Berechtigung vorhanden ist, einen vordersten, untersten Abschnitt des Levator ani als einen selbständigen Muskel hinzustellen. Hierüber hat sich schon Santorini geäußert, indem er sagt, daß der M. projector urethrae s. levator prostatae im Innern des Beckens mit den Fasern des Levator ani verschmelze. J. Müller erwähnt ausdrücklich, daß man den vordersten Teil des Levator ani nicht abtrennen und als selbständigen Muskel hinstellen dürfe.

Wenn hervorgeht und zugegeben wird, daß die untersten, vordersten (ventralen) Bündel des Levator ani (aut.) keinen selbständigen Muskel darstellen, so bleibt noch immer die Frage offen, ob diese Bündel bei ihrer Insertion nicht ein von den übrigen Fasern des Levator ani abweichendes Verhalten zeigen und zwar ein solches, daß man vielleicht berechtigt wäre, einen, wenn auch nicht selbständigen, so doch sich besonders verhaltenden Teil des Levator ani (aut.) anzuerkennen.

Für jene Autoren, welche zu einer solchen Anschauung hinneigen, wird meist auf Luschka hingewiesen, welcher eine Pars urethralis des Afterhebers beschreibt. Es ist aber damit nicht viel anzufangen, denn Luschka's Beschreibung und Abbildung dieses Muskels stimmen nicht überein; es ist schwer, über Luschka's Angabe etwas Bestimmtes auszusagen, da, wie schon Lesshaft hervorhebt, Luschka keine Rücksicht auf die Fascien genommen hat, die

den M. levator ani von all den Muskeln scheiden, die die Prostata beim Manne und die Vagina beim Weibe umgeben. Wenn der Muskel wirklich den innersten Levatorfasern angehören soll, wie LUSCHKA angiebt, so darf er nicht vor (unter) dem Ligamentum triangulare liegen; würden aber diese Fasern auf Bestandteile des muskulären Diaphragma urogenitale hinweisen, so muß bemerkt werden, daß daselbst kein Muskel in dieser Größe und Anordnung nachzuweisen ist.

LARTSCHNEIDER tritt für das Vorkommen einer Pars urethralis levatoris ani s. levatoris prostatae im Sinne von LUSCHKA ein, da er sagt: „Außerdem berichten manche Autoren (ALBIN, LUSCHKA), daß sich der M. levator ani beiderseits auch ventral von dem Mastdarme in der Mittellinie zu einem zusammenhängenden Muskelstreifen vereinigt (M. levator prostatae). Obwohl HENLE und mit ihm andere dies entschieden in Abrede stellen, so kann ich nach meinen Erfahrungen die Ansicht LUSCHKA's über das Vorkommen des M. levator prostatae nur bestätigen." Es muß bemerkt werden, daß die Angaben ALBIN's und LUSCHKA's nicht übereinstimmen, und daß, wie früher hervorgehoben wurde, mit der LUSCHKA'schen Darstellung des Muskels nichts anzufangen ist. Daraus aber geht hervor, daß auch über LARTSCHNEIDER's Ansicht über das Verhalten des Muskels nichts Bestimmtes ausgesagt werden kann. Es scheint aber, daß LARTSCHNEIDER eine Verbindung der beiden Levatores ani in der Mittellinie, ventral von dem Mastdarme aufmerksam machen will, da er an einer anderen Stelle mitteilt: „Trotzdem habe ich erwartet, daß bei den Tieren vom medialen Rande des M. pubococcygeus einzelne Fasern ventral vom Mastdarme, zwischen ihm und der Blase hineinziehen, analog dem ‚Levator prostatae'. . . . ." Nähere Angaben über die Verbindung beider Levatores konnte ich in der LARTSCHNEIDER'schen Arbeit nicht finden.

HENLE führt an, daß „hinter der Prostata und hinter dem Rande des Diaphragma urogenitale die oberflächlichen Bündel beider Seiten (der Levatores ani) durch eine quere Schicht glatter Muskelfasern verbunden werden, denen sich nur spärliche, gestreifte Bündel beimischen." In einer Anmerkung sagt er: „Die Bündel des M. levator, welche die organische Quermuskelschicht zu einer Schlinge verbinden, hat man, ohne die histologische Beschaffenheit dieser Zwischensubstanz zu erkennen, vielfach als besondere Muskeln beschrieben. Es ist dies der M. levator prostatae SANTORINI (Obs., Tab. III, Fig. 5 *V*), Compressor prostatae ALBINUS, M. prostaticus sup. WINSLOW, M. transversus prostatae WEBER-HILDEBRANDT. Zunächst sei erwähnt, daß die Gebilde, welche diese Autoren beschreiben, nicht die gleichen sind: SANTORINI, ALBINUS beschreiben die vordersten, unteren Bündel des Levator ani, WINSLOW und WEBER Teile des Constrictor urethrae membranaceae. Dagegen ist die Angabe HENLE's hinsichtlich des Vorhandenseins organischer Fasern an jener Stelle und deren Beziehung zum Levator ani gewiß richtig.

Auf die vorgebrachten, so divergierenden Angaben vermag ich nicht besser zu antworten, als indem ich auf die Fig. 12 und die oben angeführten Befunde des Verhaltens der medialen Bündel des M. puborectalis verweise. Die in Rede stehenden Muskelverhältnisse wurden oft untersucht und so gefunden, wie sie zur Darstellung gelangten; freilich sind öfters an einem und demselben Objekte nicht alle Muskelzüge nachweisbar, oder bestimmte Muskelzüge sind durch fibröse (elastische) Fasern durchsetzt oder ersetzt. Erwähnt könnte

noch werden, daß auch beobachtet wurde, daß öfters die innersten Randbündel der Mm. pubococcygei direkt zum Centrum tendineum hinziehen, den Zügen der Fasern der Vorderseitenwand des Mastdarmes sich anschließend. (Näher eingegangen auf die Litteratur dieses Gegenstandes bin ich in meiner Abhandlung: Ueber den Verschluß des männlichen Beckens.)

B. Muskeln des Afters.

M. sphincter ani externus.

Der M. sphincter ani externus (Fig. 11, 13 *sphe*, *sphe'*, *sphe''*, *sphe'''* umgiebt das Afterstück des Mastdarmes, die Pars analis s. perinealis) seine obersten Fasern liegen daher in der Höhe der Umbiegungs;

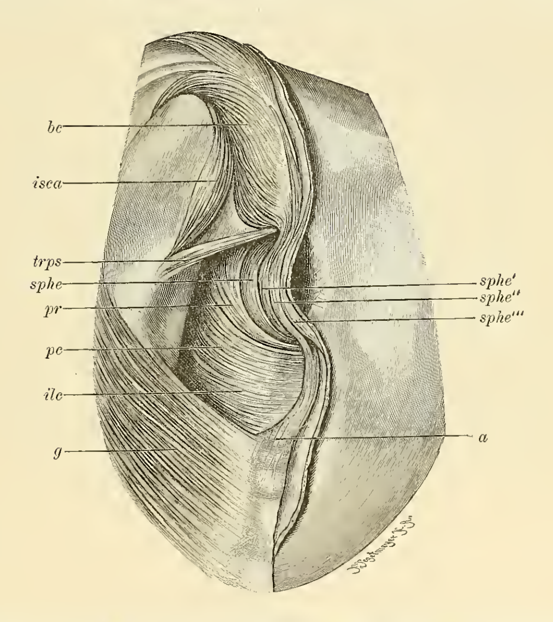


Fig. 13. Der M. sphincter ani externus, topographisch dargestellt (man sieht zu gleicher Zeit den Verlauf des Mastdarmes). Präparation an einem gehärteten Objekte. *sphe* Sphincter ani externus profundus. *sphe'*, *sphe''* Sphincter ani externus superficialis mit seinem Ursprunge *a* an der dorsalen Fläche des Steißbeines und unter der Haut; die Bündel *sphe'* inserieren z. T. im Centrum tendineum perinei, z. T. gehen sie in Fasern des M. bulbocavernosus *bc* über; die Bündel von *sphe''* gehen in die Fascia superficialis perinei über, *sphe'''* Spincter ani externus subcutaneus. *pr* M. puborectalis s. sphincter recti, *pc* M. pubococcygeus, *ilc* M. ileococcygeus, *gl* M. glutaeus maximus, *trps* M. transversus perinei superficialis, *isca* M. ischiocavernosus.

stelle des Mastdarmes, die untersten bei dessen Ende, also unmittelbar unter der Haut. Der Sphincter ext. läßt sich von dem über ihm liegenden M. puborectalis (Fig. 11 *pr*, 12 *pr'*), trotzdem dieser ihm häufig Bündel zuschickt, ganz deutlich abgrenzen, weil zwischen beiden Muskeln ganz regelmäßig die unteren Hämorrhoidalgefäße in Begleitung von Fortsätzen der Fascia obturatoria eindringen (Fig. 11).

An einem jeden sagittalen oder frontalen Schnitte durch das Becken ist deutlich zu sehen, wie die äußere Wand der Pars analis des Rectums von einem dichten Gewebe (Fig. 14 *lr*), jener oben erwähnten fibrös-elastischen Scheide, umgeben wird, welche der Längsmuskulatur des Rectums unmittelbar anliegt. Die Fasern dieser letzteren gehen schließlich in elastische Sehnen über und treten in die Wand jener Scheide ein. Beim Ende des Mastdarmes zerfällt diese fibrös-elastische Scheide in drei makroskopisch sichtbare Hauptzüge oder Lamellen, von welchen die innerste (hauptsächlich die Längsbündel des Rectums führende) zwischen der Mastdarmwand und dem Sphincter ani externus, die beiden anderen, die mittlere (zum Teil auch noch Längsbündel führend) und äußere Lamelle durch den Sphincter ani ext. selbst durchtreten, zur Haut der Umgebung des Afters dringen, um an ihr sich festzusetzen. Außer diesen makroskopisch sichtbaren Faserzügen durchsetzen aber namentlich den mittleren Anteil des Sphincter ani externus eine ganze Menge mikroskopischer Züge, um auch in der Haut der Umgebung des Afters ihr Ende zu finden; so ist also der Levator ani bezw. das Darmrohr mit der Haut innig in Verbindung gebracht. An sagittalen Medianschnitten kann man sehen, wie die äußere Lamelle der fibrös-elastischen Scheide sehr stark entwickelt ist, und wie sie einen mächtigen Faserzug (Fig. 9) darstellt, der hinter dem After einerseits in der Haut dieser Gegend, andererseits an der äußeren Fläche des Steißbeines sein Ende findet. Dieser Faserzug ist es, der als Ligamentum anococcygeum aut. aufzufassen ist, unter welchem Namen von verschiedenen Autoren oft ganz andere Dinge angeführt werden.

Schon dadurch, daß der Sphincter ani externus von zwei Lamellen der fibrös-elastischen Scheide durchsetzt wird, ist die Möglichkeit gegeben, ihn in 3 Abteilungen, in einen schon von Galen gekannten Sphincter ani externus subcutaneus (Fig. 13 *sphe'''*, 14 *sphe''*), in einen Sph. ani ext. superficialis (Fig. 13 *sphe'*, *sphe''*, 14 *sphe'*) und in einen Sph. ani ext. profundus (Fig. 13, 14 *sphe*) zu zerlegen, welche Zerlegung auch darin begründet ist, daß sich dieselben in verschiedener Weise verhalten. Wohl sind diese einzelnen Sphincteren meistens untereinander durch Muskelbündel in Zusammenhang gebracht, d. h. Bündel des einen Sphincters lösen sich los, ziehen mit denen des benachbarten weiter, und so kann man annehmen, daß das untere Mastdarmende überhaupt nur von einem einzigen Schließmuskel umgeben ist, dessen Faserzüge die verschiedenste Anordnung aufweisen, um so mehr, als ja in der That die einzelnen erwähnten Sphincteren entwickelungsgeschichtlich zusammengehören. Nichtsdestoweniger erscheint für eine genauere Beschreibung des Schließmuskels des Afters eine Zerlegung im obigen Sinne doch angezeigt, und zwar deswegen, weil er durch das Durchtreten des oben erwähnten fibrös-elastischen Faserwerks in 3 Teile zerlegt wird, und jeder Teil in der Hauptsache eine verschiedene typische Anordnung aufweist. In manchen Fällen ist die typische Anordnung

eine geradezu auffällige, und Fig. 13 möge dafür als Beispiel dienen. Hat man dieser typischen Anordnung genügende Aufmerksamkeit gewidmet, so wird es leicht sein, an jedem Objekt den äußeren Schließmuskel des Afters in seinem weiteren Verhalten zu erkennen und man wird ihn dann nicht als einen Komplex mehr oder weniger regel-

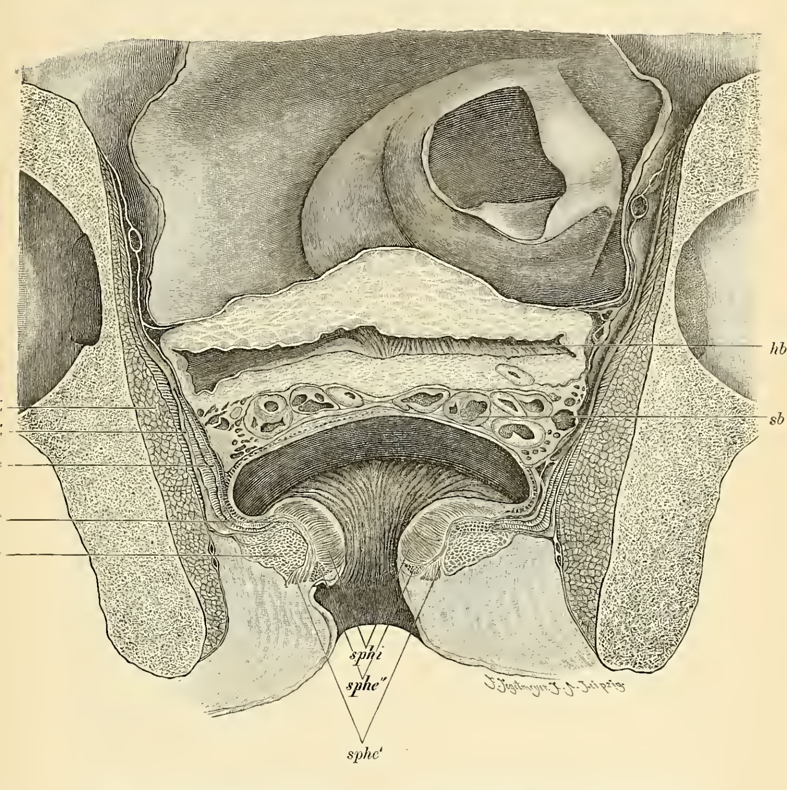


Fig. 14. Frontalschnitt durch ein gehärtetes, männliches Becken in der Mastdarmgegend; hintere Hälfte. *hb* Harnblase, *sb* Samenbläschen, *oi* M. obturatorius internus, *foi* Fascia obturatoria, *sphe*, *sphe'*, *sphe''* M. sphincter ani externus profundus, superficialis und subcutaneus; unmittelbar über *sphe*, dem M. sphincter ani ext. prof., liegt der durchschnittene M. puborectalis, welcher als ein Teil des M. sphincter ani ext. prof. erscheint (namentlich rechts deutlich); *sphi* M. sphincter ani internus. *lr* fibrös-elastische Membran, z. T. aus Längsbündeln des Rectums, z. T. aus Fasern gebildet, welche am unteren Rand der Muskeln des Diaphragma rectale entspringen und am Umfange des Rectums absteigen, um in der Umgebung der Haut des Afters zu endigen. Die Fasern durchsetzen den äußeren Schließmuskel des Afters in besonderen Zügen und zerlegen ihn dadurch in 3 Teile.

mäßig oder unregelmäßig um den After angebrachter Muskelzüge auffassen.

Ein Teil des äußeren Schließmuskels liegt unmittelbar unter der Haut und ist ein Hautmuskel im eigentlichen Sinne des Wortes. Dieser M. sphincter ani externus subcutaneus (Fig. 13 *sphe'''*, 14 *sphe''*) beginnt mit gekreuzten Fasern unmittelbar unter der Haut hinter dem After und endet vor demselben in gleicher Weise. Die vor dem After gelegenen Muskelbündel erstrecken sich manchmal unter der Haut des Dammes ziemlich weit nach vorn gegen das Scrotum hin und stellen dann einen rudimentären Retractor scroti (Strauss-Durckheim, Paulet) dar, welcher bei manchen Tieren (Hund) gut entwickelt ist und auch bei diesen als ein Hautmuskel erscheint. (Nebenbei mag die auffällige Angabe Strauss-Durckheim's angeführt werden, daß bei dem Kater kein Cremaster bestehe und dieser durch den Retractor scroti ersetzt werde; beim Weibe entspreche dieser Muskel dem releveur oder constricteur de la vulve).

Zum Teil außer-, zum Teil oberhalb des subkutanen Sphincters liegt der M. sphincter ani externus superficialis (Fig. 11 *sphe'*, 13 *sphe'*, *sphe''*, 14 *sphe'*, 15 *sphe*), welcher in seinem Verhalten und seiner Ausbildung vielfachen Variationen unterliegt. Seine Muskelbündel beginnen hinter dem After unter der Haut oder, wie es oft der Fall ist, von der dorsalen Fläche des Steißbeines (Fig. 13 *a*, 15 *x*) mittelst mehr weniger gut entwickelter fibröser Fasern; die in der Weise entsprungenen Bündel ziehen, nachdem sich einige von ihnen gekreuzt haben, zu beiden Seiten des Afterdarms zu dessen vorderem Umfang, wo sie gekreuzt oder ungekreuzt sich aneinander legen, um in verschiedener Weise zur Insertion zu gelangen. Die Hauptmasse der Faserzüge zieht unter der Haut des Dammes nach vorn und verliert sich in dem Gewebe der Fascia superficialis (Fig. 13 *sphe''*, 15 *y*), ein anderer Teil inseriert im Centrum tendineum perinei oder geht in Fasern des M. bulbocavernosus derselben Seite direkt über (Fig. 13 *sphe'*); dies sind 3 Endigungsarten, welche am häufigsten angetroffen werden. Von diesen Faserzügen ist bald die eine oder andere Gruppe stärker entwickelt, die eine oder andere kann so schwach gebildet sein, daß sie fast zu fehlen scheint. Der Faserzug zur Fascia superficialis aber ist gewöhnlich gut ausgebildet, meist ebenso der, welcher zum Centrum tendineum perinei geht.

Dem M. spincter ani ext. superficialis zugehörige Bündel (Fig. 15 *a*, *b*) verhalten sich öfters in ganz besonderer Weise; sie nehmen ihren Ursprung wie die andern, schließen sich aber dem Verlauf dieser nicht an, sondern ziehen an der Seite des Afterdarmes vorbei nach vorn und gelangen an den verschiedensten Stellen zur Insertion, so z. B. an der Innenfläche des Tuber ischii oder an der Unterfläche der unteren Fascie des Diaphragma urogenitale, oder sie enden in der Tunica fibrosa corporis cavernosi penis (Fig. 15 *a'*, *a''*, *a'''*, *a''''*), auf ihrem Wege von sehnigen Einschreibungen (Fig. 15 *s*) unterbrochen; sie können auch (Fig. 15 *sb*) direkt in Fasern des M. bulbocavernosus übergehen, oder sie gewinnen (*b'*) das Centrum tendineum (diese letzteren Fasern, *sb*, *b'*, inserieren also, wie überhaupt ein Teil des Sphincter ani superficialis, und kommen sonach auf einem kleinen Umwege zu ihrer Insertion). Diese abnorm verlaufenden Faserzüge, von welchen Fig. 15 (eine Kopie der Fig. 396

der Eingeweidelehre von Henle) ein ausgezeichnetes Beispiel darstellt, sind es, welche z. T. das Substrat für die Beschreibung eines M. transversus perinei und verschiedener besonderer abnormer Muskeln dieser Gegend den Autoren abgaben, wie ja auch Henle diese Muskelzüge nicht alle ganz richtig gedeutet hat.

Der M. sphincter ani externus profundus (Fig. 11, 12, 13, 14 *sphe*) bildet um das Rectum einen ziemlich hohen Ring, dessen Fasern auch ringförmig, d. h. kontinuierlich zu sein scheinen. Von den meisten Bündeln läßt es sich aber nachweisen, daß sie nicht ringförmig angeordnet sind, denn an dem vorderen und hinteren Umfang des Afters sieht man, wie die Bündel mittelst feinster Fasern einen Kreuzung eingehen, und die gekreuzten an dem benachbarten fibrös-elastischen Gewebe haften.

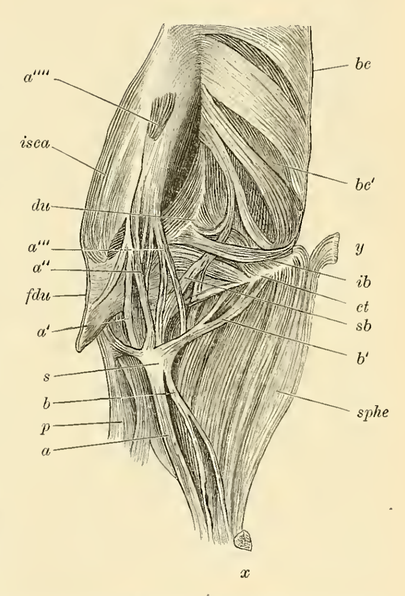


Fig. 15. Wurzel des Penis und Afters mit den dieselben umgebenden Muskeln, vom Becken abgelöst. Profilansicht. (Kopie der Fig. 396 in Henle's Eingeweidelehre, aber teilweise geänderte Deutung und Bezeichnung der Muskelzüge.) *isca* M. ischiocavernosus, *bc*, *bc'* oberflächliche und tiefe Lage des M. bulbocavernosus, *ib* Rest eines M. ischiobulbosus, *fdu* Beckeninsertion der unteren Fascie des Diaphragma urogenitale *du* (die *du* anzeigende Linie sollte etwas kürzer sein). *p* M. sphincter recti s. M. puborectalis, *sphe* M. sphincter ani externus (die bezeichnende Linie weist gerade auf den M. sphincter ani superfic. hin; *x* dessen hintere Insertion am Steißbein, *y* seine vordere in der Fascia perinei superficialis; nicht besonders bezeichnet der M. sphincter ani externus profundus). *sb* dem M. sphincter ani zugehörige Bündel, welche in den M. bulbocavernosus übergehen, *a*, *b*, *s*, *a'*, *a''*, *a'''*, *a''''* (zusammengenommen) lateral gelegene, abgesonderte Bündel des M. sphincter ani externus, welche sich an die Tunica fibrosa des Corpus cavernosum penis festsetzen (*s* sehnige Einschreibung in den Muskelzügen); *b*, *b'* ebenfalls isolierte Bündel des M. sphincter ani ext. welche ihre Insertion im Centrum tendineum perinei *ct* finden.

Der Sphincter ani externus profundus kann verschiedene unregelmäßige Zuzüge erhalten; die häufigsten kommen vom M. puborectalis derselben oder auch von dem der anderen Seite (Fig. 10 *a*, 12 *pr*); diese letzteren können im Centrum tendineum sehnig unterbrochen werden, und dann hat es den Anschein, als würden diese Muskelbündel vom Centrum tendineum entspringen. Auch vom M. bulbocavernosus und M. transversus perinei derselben Seite sollen Bündel abzweigen und

in den Sphincter profundus übertreten; in den meisten Fällen aber ergiebt sich bei näherer Betrachtung, daß dies Bündel sind, welche dem M. sphincter ani ext. superfic. angehören und in den M. bulbocavernosus übergehen oder sich am Sitzknorren inserieren und dann als Teil des M. transversus perinei erscheinen.

Die Zerlegung des M. sphincter ani externus (aut.) in eine oberflächliche Schicht, M. subcutaneus und superficialis und in eine tiefe, den eigentlichen Sphincter ani prof., findet eine Begründung in den vergleichend-anatomischen Befunden.

Strauss-Durckheim beschreibt bei den Carnivoren einen Sphincter ani externus und internus; ersterer ist gleichzusetzen dem M. sphincter ani ext. subcut. und superficialis, letzterer dem M. sphincter ani profundus des Menschen. Strauss-Durckheim betont, daß der von ihm als M. sphincter ani externus beschriebene Muskel nur einen Teil des gleichnamigen Muskels beim Menschen darstelle, und daß derselbe als ein Hautmuskel anzusehen sei, was in der That bei den homologen Mm. sphincter ani externus subcut. und superfic. des Menschen zutrifft. Auch bezüglich des Ursprungs dieses Muskels von der Wirbelsäule finden gleiche Verhältnisse beim Menschen und bei Tieren statt; bei den Carnivoren entspringt er an der dorsalen Seite der Wurzel des Schwanzes und umgreift ihn zwingenartig, beim Menschen von der dorsalen Seite des Steißbeines. Vom M. sphincter ani externus trennt Strauss-Durckheim jene Bündel, welche die Analdrüsen umgeben (M. constricteur de la poche anale). Ueber den dem M. sphincter ani externus zugehörigen M. perinéen Strauss-Durckheim's wird später berichtet werden. Aber der M. recto-caverneux, den Strauss-Durckheim erwähnt, kann an dieser Stelle berücksichtigt werden. Mit diesem Namen bezeichnet genannter Forscher bei den Carnivoren einen Muskel, welcher an der seitlichen Fläche des M. sphincter ani internus (= Sphincter ani ext. profundus des Menschen) abgeht, nach unten zieht und sich an der seitlichen Fläche des Corpus cavernosum (penis oder urethrae?) hinter der Insertion des M. ischiocavernosus festsetzt. Strauss-Durckheim sagt selbst, daß dieser Muskel beim Menschen einem Teile des Sphincter ani oder auch einem Teile des M. bulbocavernosus entspreche; er meint also offenbar Bündel des Sphincter ani externus, welche beim Menschen in den M. bulbocavernosus (Fig. 13 *sphe''*) übertreten, oder solche, welche gelegentlich am Corpus cavernosum penis zur Insertion kommen (Fig. 15 *a'*, *a''*, *a'''*, *a''''*).

Sehr klar liegen die Verhältnisse beim Kaninchen. Das Endstück des Mastdarmes ist von einem eigenen ringförmigen Sphincter umgeben, welcher in seiner Anordnung und seinem Verhalten dem Sphincter profundus des Menschen (= Sphincter internus Strauss-Durckheim's) entspricht. Außerdem liegt unter der Haut der Aftergegend ein Muskel, wohl ein Abkömmling des M. cutaneus maximus, welcher zwingenartig Penis, Mastdarm und Schwanzwurzel umgreift, hinten an die dorsale Seite der Schwanzwurzel inseriert, vorn an der Haut des Rückens des Penis (Praeputium) und am Corpus cavernosum penis sich ansetzt; endlich finden sich Faserzüge vor, welche vom Corpus cavernosum penis entspringen, den Mastdarm umgreifen und hinter demselben mit denen der anderen Seite sich verbinden. Die ersteren Faserzüge sind beim Menschen in dem subkutanen Sphinctermuskel wiederzuerkennen, mit dem Unterschiede, daß deren vorderes Ende nur mehr wenig über die Gegend des Dammes hinausreicht; die letzteren Faserzüge werden beim Menschen

abnorm angetroffen (Fig. 15 *a*, *a'*, *a''*, *a'''*, *a''''*). Diese Verhältnisse, wie auch andere später zu erwähnende, machen es, daß der LARTSCHNEIDERschen Angabe, wonach der äußere Sphincter des Kaninchens als M. pubococcygeus anzusprechen und dem gleichnamigen Muskel anderer Tiere und des Menschen zu homologisieren ist, nicht beigepflichtet werden kann.

Von Litteraturangaben wäre nur erwähnenswert, daß SANTORINI der erste gewesen ist, der den Schließmuskel des Afters als Ganzes und in seinen Teilen genau beschrieben und abgebildet hat, und daß heute noch die SANTORINI'schen Angaben vollen Wert besitzen.

Die Zerlegung des Sphincter ani externus in mehrere Teile wurde bereits von verschiedenen Autoren vorgenommen, z. B. von HENLE, LUSCHKA, CRUVEILHIER u. a.; so beschreibt letzterer einen M. sphincter superficialis und profundus. Daß der oben beschriebene M. sphincter subcutaneus geradezu als Hautmuskel, als einer der Reste des vorhanden gewesenen großen Hautmuskels anzusehen ist, finde ich nirgends besonders hervorgehoben. Ueber die besondere Auffassung LESSHAFT's, nach welcher der Sphincter ani externus nur den unteren Teil eines großen Sphincter ani externus (also einschließlich der Sphincterabteilung des Levator ani) darstellt, wurde früher Erwähnung gethan.

Merkwürdig ist die Angabe von C. ROUX, daß er niemals Fasern begegnete, welche von dem Sphincter ani externus in den M. bulbocavernosus oder transversus perinei superficialis derselben Seite übertreten.

C. Muskeln der Urogenitalgegend.

1. M. transversus perinei superficialis.

Unter dem Namen: M. transversus perinei superficialis (= medius GRUBER, LESSHAFT) werden von den Autoren verschiedene, außerordentlich variable Muskelbündel besprochen, welche größtenteils in der eigentlichen Dammgegend oberhalb der Fascia perinei superfic. und unterhalb der unteren Fascie des Diaphragma urogenitale gelagert sind und einen mehr oder minder queren Verlauf besitzen. Als Typus eines M. transversus perinei superfic. werden jene Muskelzüge aufgefaßt, welche von der Innenfläche des aufsteigenden Sitzbeinastes, oberhalb des Ursprunges des M. ischiocavernosus, entspringen, in querer Richtung gegen die Medianlinie zwischen dem After und dem Urogenitalkanal ziehen und hier (im Centrum tendineum) sich mit denen der anderen Seite verbinden (Fig. 11, 13 *trs*). Nach LESSHAFT fehlt dieser Muskel beim Manne in 180 Fällen 27 mal rechts, 17 mal links und 9 mal auf beiden Seiten; also in 25 Proz. der Fälle auf einer Seite, in 5 Proz. auf beiden Seiten; beim Manne kommt er häufiger als beim Weibe vor (hier fehlt er beiderseitig in 23,75 Proz., rechts in 31,25 Proz., links in 13,75 Proz. von 80 Fällen).

Eine nähere Untersuchung dieses typischen M. transversus perinei superfic. ergiebt, daß er in den weitaus meisten Fällen gar nicht als ein selbständiger Muskel angesehen werden kann, sondern daß er, wie Fig. 12 (*trps*) lehrt, aus Muskelbündeln besteht, welche dem M. puborectalis angehören, von dessen medialem Rande sie abzweigen, vor dem After die Mittellinie überschreiten und nun in

querer Richtung gegen die Innenfläche des aufsteigenden Sitzbeinastes ziehen, um sich daselbst anzusetzen. Vor dem After stehen die sich durchkreuzenden Bündel beider Seiten mit dem Centrum tendineum durch Fasern in Verbindung, und es tritt oft der Fall ein, daß die Muskelbündel an dieser Stelle durch sehniges Gewebe mehr oder minder vollständig unterbrochen sind; ist letzteres der Fall, so scheinen einerseits die medialen Randfasern des M. puborectalis im Centrum tendineum zu endigen, während andererseits ein anscheinend selbständiger Muskel von der Innenfläche des aufsteigenden Sitzbeinastes entspringt und im Centrum tendineum endigt, welcher Muskel dann den (anscheinend selbständigen) typischen M. transversus perinei superfic. darstellt. Durch das Centrum tendineum ist er mit dem der anderen Seite in Zusammenhang gebracht; dieser kann aber auch durch muskulöse Fasern hergestellt werden, wenn nämlich die medialen Randfasern des M. puborectalis nur teilweise sehnig unterbrochen sind.

Gleichwie die soeben beschriebenen Muskelbündel keineswegs als besondere, quere Muskeln des Dammes anzusehen sind, zeigt sich, daß auch alle anderen in dieser Gegend vorkommenden Muskelzüge, welche von den Autoren als Varietäten der Mm. transversi perinei superfic. beschrieben werden, nicht selbständige Muskeln darstellen, sondern als von den Muskeln des Afters oder Urogenitalkanales, in letzter Hinsicht von der Hauptmasse des M. sphincter cloacae abgelöste Bündel zu betrachten sind; dies letztere wird namentlich dann auffällig, wenn man all die bei den einzelnen Individuen beobachteten abnormen, in scheinbar regelloser Anordnung vorkommenden Muskelzüge zusammenfaßt und sie dann einer gemeinsamen Betrachtung unterzieht.

Um die Unselbständigkeit aller als Mm. transversi perinei superf. beschriebenen Muskeln einmal besonders hervorzuheben, werden sie hier nicht, wie es gewöhnlich der Fall, in einem besonderen Abschnitte der Perinealmuskulatur abgehandelt; ihre Anführung bei den Muskeln der Urogenitalgegend findet eine teilweise Begründung darin, daß die weitaus größte Zahl der unter diesem Namen beschriebenen Muskelzüge als Endigungen von zu den bezüglichen Stellen der Urogenitalgegend (direkt oder auf Umwegen) ziehenden Bündeln des M. sphincter cloacae zu betrachten sind.

Von den vielen Varietäten des M. transversus perinei superfic. aut. sollen nur die hauptsächlichsten Erwähnung finden; denn die Anführung dieser ist hinreichend, um zu ersehen, daß es sich bei allen Varietäten nur um vom Sphincter cloacae losgelöste Muskelbündel handelt, welche verschiedene Insertionen nehmen und sekundäre Veränderungen aufweisen.

Eine der häufigsten Varietäten ist jene, bei welcher vom hinteren Rande des M. transversus perinei superf. aut., mehr minder bald nach seinem Ursprunge von der Innenfläche des absteigenden Sitzbeinastes, Züge abzweigen, welche in den Sphincter ani externus übertreten. Bei den Carnivoren beschreibt Strauss-Durckheim diese Züge als besonderen Muskel, als M. perinéen, und homologisiert ihn mit dem M. transversus perinei superfic. des Menschen. Diese Muskelbündel sind aber nichts anderes als vom M. sphincter ani externus losgelöste, welche ihre Insertion an der Innenfläche des Sitzknorrens oder absteigenden Astes des Sitzbeines finden und eine kürzere oder längere Strecke des Weges sich dem Verlauf des M. transvers. perinei superfic.

(des M. puborectalis) angeschlossen haben. In gleicher Weise aufzufassen sind jene Muskeln, welche von der Fascia obturatoria, von der unteren Fascie des Diaphragma urogenitale, oder gar vom Corpus cavernosum penis (clitoridis) kommen (Fig. 15 a', a'', a''', a'''') und sich dem Sphincter ani externus anschließen.

Vom vorderen Rande des M. transversus perinei können Fasermassen abzweigen, welche in den untersten Teil der Raphe des M. bulbocavernosus oder direkt in Bündel des M. bulbocavernosus derselben Seite übertreten; diese und andere in gleicher Weise sich verhaltenden Muskelzüge, welche vom Corpus cavernosum penis (oder scheinbar vom M. ischiocavernosus) oder von der unteren Fascie des Diaphragma urogenitale entspringen (M. puboperinealis Schwegl), sind Reste einer oberflächlichsten Lage des M. bulbocavernosus, d. h. einer solchen der vordersten Abteilung des Sphincter cloacae, welche am Beckenrahmen oder in dessen Nachbarschaft Insertionen nehmen, wie ja ursprünglich die ventrale Abteilung des Sphincter cloacae (sc. M. bulbocavernosus) lateralwärts am Beckenrahmen sich befestigte; daß die Insertionen vom Beckenrahmen weiterhin ganz oder teilweise auf die nachbarlichen Gebilde, Corpus cavernosum penis, untere Fascie des Diaphragma urogenitale verlegt werden können, ist nichts Auffälliges.

Die erwähnten Muskelbündel können unter Umständen sehr stark ausgebildet auftreten und auch in eine Muskelplatte zusammenfließen, welche dann einen im Trigonum urethrale liegenden, bei manchen Tieren (Rind, Pferd) konstant vorkommenden M. ischiobulbosus (Cuvier) darstellt, welcher entweder, wie Macalister es sah (Further notes on muscular anomalies, Dubl. 1868, p. 10) vom Tuber ischiadicum oder wie Santorini (Obs. anat., Taf. III, Fig. V, lit. H Ejaculator novus) beobachtete, oberhalb der Wurzel des Corpus cavernosum penis entspringt und in den M. bulbocavernosus übergeht; über diesen M. ischiobulbosus wird noch später des näheren berichtet werden. Hier wäre auch noch die von Henle gemachte Angabe anzuführen, nach welcher aus der Fascia glutaea ein 10 cm langer, 1,3 cm breiter Muskel entspringt, welcher neben dem M. bulbocavernosus in die untere Fascie des Diaphragma urogenitale sich verlor.

Gruber und Lesshaft beschreiben Muskelzüge, welche in querer Lage sich zwischen dem vorderen Ende des Afters und der Oberfläche des Sitzknorrens in der tiefen Lage der Fettschicht manchmal vorfinden, als M. transv. perin. superfic., welche als nichts anderes als subkutane Reste des ursprünglichen Sphincter cloacae anzusehen sind. Der Muskel kommt nach Lesshaft beim Manne in 7,74 Proz., beim Weibe in 8,10 Proz. der untersuchten Fälle vor; beim Manne fand er sich in 142 Fällen 2mal auf beiden Seiten, 9mal auf einer Seite (6mal rechts und 3mal links), beim Weibe in 74 Fällen 1mal auf beiden Seiten, 5mal anf einer Seite, davon 3mal rechts und 2mal links. Er entspringt gewöhnlich sehnig von der die untere Fläche des Sitzknorrens bedeckenden Fascie, vom Maschengewebe der Fettschicht oder vom Sitzknorren, zieht dann in querer Richtung medianwärts und endigt im Centrum tendineum perinei, ein Teil der Fasern verflicht sich nach Lesshaft mit oberflächlichen Fasern des M. sphincter ani externus. Tiedemann beschreibt diesen Muskel beim Weibe (Tabb. art. XXVI, Fig. 2) als M. transversus perinei posticus.

2. M. ischiocavernosus.

Beide Mm. ischiocavernosi (Fig. 16 *isca*) zusammen scheinen den äußersten Randteil der in der Urogenitalgegend liegenden Abteilung des ehemaligen Sphincter cloacae darzustellen; die Sphincteranordnung wird durch das Verhalten der inneren Teile beider Muskeln auffallend (Fig. 16 *isca'*), indem diese unter der Vereinigungsstelle beider Corpora cavernosa penis zusammenfließen; einige Bündel der inneren Abschnitte kommen sogar außer jede Beziehung zu den

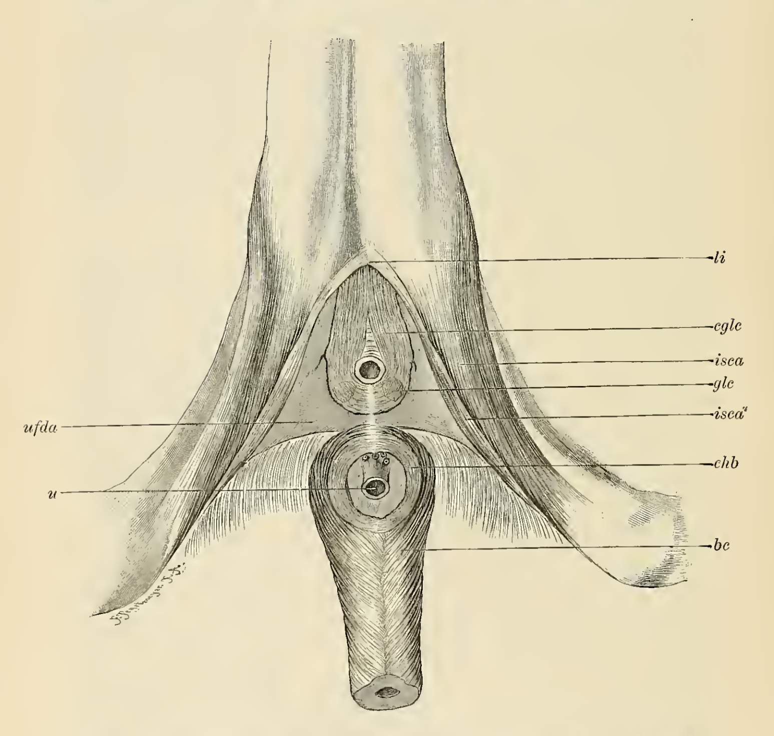


Fig. 16. *isca* M. ischiocavernosus, *isca'* innerste Schicht des M. ichiocavernosus, mit der der anderen Seite im Winkel der Corpora cavernosa penis durch eine Sehne, das Ligamentum intercrurale *li* verbunden; *ufda* untere Fascie des Diaphragma accessorium. Da die Harnröhre *u* knapp am Uebergange der Pars membranacea in die Pars cavernosa durchschnitten und herabgelegt wurde, so kommt ein Teil der Muskulatur des Diaphragma urogenitale und zwar der M. compressor gland. Cowperi *cglc* zum Vorschein; man sieht die Glandulae Cowperi *glc* durchschimmern. *bc* M. bulbocavernosus von seiner hinteren Seite, *chb* der M. compressor hemisphaerium bulbi teilweise sichtbar.

Corpora cavernosa penis, da sie auf der unteren Fascie des Diaphragma urogenitale sich festsetzen. Die Ischiocavernosi als Teile des ursprünglichen Sphincter cloacae anzusehen, wird man bestärkt durch jene Anomalien, bei welchen ein Uebergang von Fasern des Sphincter ani externus direkt oder unter Bildung einer sehnigen Inscription auf das Corpus cavernosum beobachtet wird (Fig. 15 *a*, *a'*, *a''*, *a'''*, *a''''*).

Der M. ischiocavernosus entspringt unter und zu beiden Seiten der Wurzel des Corpus cavernosum penis; die Bündel sind annähernd der Achse desselben entsprechend angeordnet, hüllen dessen Wurzel ein, und die meisten inserieren an der Tunica fibrosa des Corpus cavernosum; je tiefer der Ursprung, um so früher findet die Insertion statt. Man kann den Muskel in 3 Lagen, eine innere, mittlere und äußere teilen.

Die innere Lage (Fig. 16 *isca'*) ist oft bedeutend entwickelt; sie entspringt unten und innen von der Wurzel des Corpus cavernosum penis und steigt an dessen innerer Seite auf. Während des Aufsteigens lösen sich oft einzelne Bündel los, werden sehnig und inserieren an der unteren Fascie des Diaphragma accessorium. Die meisten ziehen bis in die Gegend des Winkels beider Corpora cavernosa, und ihre sehnigen Enden setzen sich zum größten Teil an die Tunica fibrosa des Corpus cavernosum ihrer Seite an, zum anderen Teile fließen sie im Winkel mit denen der anderen Seite zusammen, wodurch ein inniger Verband beider Corpora cavernosa erzielt wird; diese sehnige, den Winkel erfüllende Masse könnte mit dem Namen eines Ligamentum intercrurale (Fig. 16 *li*) bezeichnet werden. Es ist nicht so selten, daß die Muskelbündel, deren Sehnen das genannte Ligamentum bilden, zur mächtigen Entwickelung kommen, sich vom eigentlichen M. ischiocavernosus loslösen und einen eigenen, an der inneren Seite des letzteren liegenden Muskel, M. ischiocavernosus accessorius, darstellen, der seinem Verhalten nach vom eigentlichen M. ischiocavernosus sich unterscheidet, da seine Sehnen eben nur in das Ligamentum intercrurale übergehen. Luschka hat schon erkannt, daß ein Teil der Sehnen der Mm. ischiocavernosi sich im Winkel der Corpora cavernosa mit denen der anderen Seite verbindet; er fand, „daß an der unteren Seite der Clitoris, hinter der Stelle ihrer Verbindung mit den Vorhofszwiebeln, eine starke, querverlaufende Sehnenfaserung besteht, welche unabhängig von der Tunica albuginea sich bis zu den Fleischbündeln jenes Muskels verfolgen läßt. Indem das Gewebe des oberen, aponeurotischen Endes dieses Muskels in vorwiegend querer Richtung unmittelbar über und unter dem hinteren Abschnitte des Kitzlers verläuft und mit dem der anderen Seite zusammenfließt, wird um dieses Organ eine Art fibröser Zwinge gelegt, aus welcher sein vorderes Ende hervortritt, um an der unteren Seite mit den steil erhobenen, vereinigten Vorhofszwiebeln in vielfache Kommunikation zu treten."

Bourgery teilt den M. ischiocavernosus beim Weibe in einen inneren, M. ischioclitoridicus, und einen äußeren, M. ischiocavernosus; ersterer entspricht der oben angeführten inneren Lage.

Die mittlere Lage entspringt unter der Wurzel des Corpus cavernosum penis von der inneren Fläche des Sitzbeines. Nach kurzem aufsteigenden Verlaufe inserieren ihre Fasern in der fibrösen

Hülle hinter der Insertion des M. bulbocavernosus (Constrictor rad. penis).

Die äußere Lage entsteht außen von der Wurzel des Corpus cavernosum penis und inseriert in der Nähe der Insertion der mittleren Lage; manchmal ziehen einige Bündel auf die Rückenfläche des Corpus cavernosum penis; diese aber nehmen stets die Richtung gegen die Glans penis.

Henle beschreibt Bündel der äußeren Lage, welche von dieser durch einen größeren Zwischenraum getrennt sein können und auf den Rücken des Penis gehen (nach Henle = M. pubocavernosus s. levator s. erector penis J. Müller); sie können sich aber auch von beiden Seiten her in einer medianen, platten, quer über die Vena dorsalis superficialis hinziehenden Sehne vereinigen (nach Henle = dem M. compressor venae dorsalis Houston); Fälle dieser Art liegen nach Henle der Beschreibung, welche Houston (Doubl. hosp. Rep. Vol. 5, 1836, p. 458) von einem M. compressor venae dorsalis liefert, zu Grunde. Endlich macht Henle darauf aufmerksam, daß der M. ischiocavernosus accessorische Ursprünge von der fibrösen Hülle des Corpus cavernosum erhalten könne; hieran schließe sich eine andere Varietät, indem die eine oder andere Portion so in zwei Abteilungen zerfällt, als ob eine quere, sehnige Inskription des Muskels mit der fibrösen Umhüllung des Corpus cavernosum verschmolzen wäre. Das vordere Ende, das sich auf diese Weise von der übrigen Masse des Muskels trennt, stellt eine vierseitige, dünne Muskelplatte dar, die auf dem Corpus cavernosum entspringt und endigt (Fig. 15 *a''''*). Diese letztere Varietät scheint mir von Henle nicht richtig gedeutet zu werden; diese Muskelplatte gehört nicht dem M. ischiocavernosus an, sondern erscheint als Insertion bezw. Ursprung von oberflächlich gelegenen Bündeln (Fig. 15 *a*, *a'*, *a''*, *a'''*) des Sphincter ani externus am Corpus cavernosum penis, womit auch eine andere Angabe Henle's, daß sich der inneren (unteren) Portion des M. ischiocavernosus mitunter Bündel beimischen, welche aus dem Sphincter ani externus kommen, richtiggestellt zu sein scheint. Daß alle diese Bündel dem System des Sphincter ani externus angehören, der Sphincter also mit einem Teil seiner Fasern vom Corpus cavernosum penis seiner Seite entspringen (bezw. inserieren) kann, lehrt der Befund beim Kaninchen, wo regelmäßig vom Corpus cavernosum penis Muskelbündel entspringen, welche mit denen der anderen Seite das Rectum zwingenartig umgreifen.

Anlangend den M. pubocavernosus (Henle), so geht es nicht an, Bündel des M. ischiocavernosus, welche auf den Rücken des Corpus cavernosum penis ziehen, dem M. pubocavernosus gewisser Tiere (Cuvier fand ihn beim Pavian, Hasen, Kabiai, Murmeltiere und Elephanten) gleichzustellen. Bei diesen Tieren (beim Kaninchen ist er auffallend stark entwickelt) ist er unpaarig und entspringt vom (unteren) hinteren Rande der Schamfuge, zieht am Rücken des Penis eichelwärts und geht bald in eine starke Sehne über, welche in der Tunica fibrosa der Corpora cavernosa penis inseriert; von den medialen Rändern der benachbarten Mm. ischiocavernosi ist er durch die dorsalen Gefäße und Nerven des Penis geschieden. Der M. pubocavernosus hat also mit dem M. ischiocavernosus keine Beziehung; weswegen beim Menschen die am Rücken des Penis vorkommenden Bündel des M.

ischiocavernosus nicht mit dem M. pubocavernosus der Tiere, wie Henle will, homologisiert werden können.

Daher ist auch die weitere Henle'sche Angabe, wonach der von J. Müller (Encyklopäd. Wörterbuch der mediz. Wissenschaften) beim Menschen unter 20 Fällen 2 mal beobachtete abnorme Muskel (Erector penis), von Kobelt beim Menschen nur 1 mal gesehene Muskel (M. pubocavernosus) der erwähnten Varietät des M. ischiocavernosus gleichzusetzen sei, unrichtig, denn J. Müller und Kobelt haben beim Menschen eine Muskelvarietät beschrieben, welche dem tierischen M. pubocavernosus vollkommen entspricht. Kobelt erwähnt die Varietät direkt bei der Beschreibung des M. pubocavernosus der Tiere und sagt ausdrücklich, daß der Muskel, den er bei einem Sträfling beobachtete, am Scheitel des Schoßbogens entsprang und hinten am Rücken des Rutenkörpers inserierte.

Henle's Angabe, daß der M. ischiocavernosus auf den Rücken des Penis übertreten könne, ist nicht neu. Krause (Müller's Archiv, 1837) erwähnt dies schon. Kobelt, der dem diesbezüglichen Verhalten des M. ischiocavernosus besondere Aufmerksamkeit schenkte, erwähnt, daß Theile diese Bildung nie sah, und daß auch bei keinem älteren Anatomen eine ähnliche Angabe zu finden sei. Kobelt sagt: „Diejenige muskulös-sehnige Partie, welche auf den Rücken der Rute steigt, gehört überall nicht dem M. ischiocavernosus, sondern der vorderen Portion des M. bulbocavernosus (M. constrictor radicis penis) an, wie ich es beständig gefunden habe, und auch ältere Gewährsmänner mit Bestimmtheit anführen“ (Morgagni, Lieutaud).

Die Möglichkeit des Vorkommens der Henle'schen Varietät des M. ischiocavernosus beim Menschen ist meines Erachtens dadurch gegeben, daß beim Pferde die Mm. ischiocavernosi in der That sich auf den Rücken des Penis begeben und eine Strecke weit eichelwärts verlaufen.

Was die zweite von Henle angegebene Varietät des M. ischiocavernosus anbelangt, so entsteht wohl die Frage, ob sie thatsächlich vorkommt; außer Henle hat sie niemand gesehen; jedenfalls stimmt es nicht, wenn Henle seine beobachtete Varietät dem M. compressor venae dorsalis penis Houston gleichsetzt. Houston hat unter diesem Namen einen ganz anderen Muskel beschrieben, welcher mit der Henleschen Varietät nicht das geringste gemein hat. Ueber den Houstonschen Muskel wird später (sub voce M. ischiopubicus) abgehandelt werden.

3. M. bulbocavernosus.

Die Mm. bulbocavernosi beider Seiten (Fig. 17 *bc*), in der Medianlinie durch einen Sehnenstreifen (*r*) in Verbindung stehend, bilden einen Muskelmantel, welcher das Corpus cavernosum urethrae, vom Bulbus bis beiläufig zu der Stelle, wo sich dasselbe in die von den Corpora cavernosa penis gebildete Rinne hineinlegt, einhüllt. Die Verbindung beider Muskeln in der Raphe ist keine derartige, daß man sagen könnte, daß alle ihre Fasern sich an den Sehnenstreifen ansetzen oder von ihm entspringen, so daß dieser als Produkt der Verlötung der Muskeln beider Seiten anzusehen ist; denn ein großer Teil der Fasern zieht in derselben Richtung wie der Sehnenstreifen und liegt diesem nur dicht an, und weiterhin findet man, daß der

mediane Sehnenstreifen zum größten Teil als Ausläufer von Längsmuskelfasern der vorderen Mastdarmwand (Fig. 3 *lr*) erscheint. Dies berücksichtigend kommt es, daß, vom morphologischen Standpunkt aus betrachtet, der M. bulbocavernosus nicht als ein unpaarer Muskel, durch Verwachsung der Muskeln beider Seiten entstanden, betrachtet werden kann. Die beiden dicht aneinander gelagerten Mm. bulbocavernosi werden im Gegenteile durch den eingeschalteten Sehnenstreifen, obwohl sie an diesem festgelötet sind, voneinander getrennt, und wenn Fasern an ihm ihren Ursprung nehmen, so ist dies als ein sekundäres Verhalten aufzufassen. (Beim Hunde, bei welchem beide Muskeln, da ein eingeschalteter Sehnenstreifen fehlt, bei oberflächlicher Betrachtung als eine einheitliche Muskelplatte erscheinen, kann man sich deutlich überzeugen, daß die Muskeln beider Seiten in der Medianlinie ganz dicht aneinander liegen, daß aber jeder von ihnen seine Selbständigkeit bewahrt.)

Vom physiologischen Standpunkte aus sind beide Mm. bulbocavernosi als einheitlicher Muskel anzusehen, und aus diesem Grunde mögen beide zusammen als ein Muskel der Betrachtung unterzogen werden.

Im Zustande seiner höchsten Entfaltung besteht der M. bulbocavernosus aus 4 aufeinandergelagerten Schichten, von welchen jede einen verschiedenen Grad der Ausbildung aufweisen kann. Diese Schichten sind: 1) der zu oberflächlichst gelagerte M. ischiobulbosus, 2) der M. compressor bulbi proprius, 3) der M. constrictor radicis penis s. bulbocavernosus proprius, und 4) der tiefstgelagerte, den Bulbus wie eine Haube zudeckende M. compressor hemisphaerium bulbi. Obwohl letzterer Muskel häufig fehlen kann, so scheint er eine größere Selbständigkeit als die anderen zu besitzen, da er von einem eigenen Nervenstämmchen versorgt und durch ein ziemlich starkes Fascienblatt von der ihn deckenden nächsten Muskelschicht geschieden wird. Zwischen den übrigen Schichten sind sehr zarte Fascien, welche oft kaum diesen Namen verdienen, eingeschoben.

Jeder der Muskeln unterliegt, was Ausbildung und Ausdehnung anbelangt, vielfachen Variationen; diese treten entweder nur auf einer Seite oder auf beiden Seiten auf. Der eine oder der andere Muskel kann auffallend schwach entwickelt sein, er kann ganz oder nur in Abschnitten fehlen. Die muskulösen Fasern können teilweise oder ganz durch mehr oder minder stark entwickelte fibröse Züge ersetzt sein, wodurch es kommt, daß an Stelle eines Muskels eine muskulös-fibröse oder ganz bindegewebige Membran sich vorfindet. Der Ersatz der muskulösen Fasern durch fibröse tritt sehr häufig an den Insertionsstellen der Muskeln auf, und ist die Ursache hiervon darin zu suchen, daß die Muskeln ihre Insertionsstellen verlegt haben, oder daß sie in einem Reduktionszustande angetroffen werden.

Die so häufig auftretenden Variationen der einzelnen Muskeln, welche stets als Reduktionszustände aufzufassen sind, können soweit ausgreifen, daß der untere Abschnitt des Corpus cavernosum urethrae oft nur von einer äußerst dünnen Muskelhaut eingehüllt wird, an welcher mit Mühe, meist aber gar nicht ihre Zusammensetzung aus mehreren Muskeln nachgewiesen werden kann. Eine rudimentäre Entwickelung, welche bis zum gänzlichen Fehlen führen kann, zeigen hauptsächlich der M. ischiobulbosus und M. compressor hemisphaerium bulbi; am besten entwickelt sind meist der M. constrictor radicis

penis und M. compressor bulbi proprius; letzterer unterliegt aber sehr häufig Reduktionen in seinem oberen Abschnitte.

Während einerseits die in verschiedenem Grade und verschiedener Weise auftretenden Reduktionen der den M. bulbocavernosus zusammensetzenden Muskeln fast zur Regel gehören (es also hervorgeht, daß der M. bulbocavernosus zu einer rudimentären Bildung hinneigt), findet man andererseits, daß diese Muskeln unter Umständen in besonders starker Ausbildung zur Beobachtung gelangen können, wodurch dann der eine oder andere Muskel ein von dem gewöhnlichen ganz abweichendes Verhalten aufweist; dies ist besonders deutlich am M. constrictor radicis, dessen Bündel jederseits das Corpus cavernosum penis umgreifen und sich bis gegen die Schamgegend hinziehen können, zu beobachten.

a) M. ischiobulbosus.

Dieser abnorme Muskel entspringt gewöhnlich von der inneren Seite des Höckers des Sitzbeines und dessen aufsteigendem Aste; diesem Ursprunge gesellen sich öfters solche von der unteren Fascie des Diaphragma urogenitale zu. Bei seinem Ursprunge ist er häufig vom M. transversus perinei superfic. nicht zu trennen, sondern er bildet mit diesem eine einheitliche Muskelmasse. Der Muskel liegt im Trigonum urethrale, auf der Seite des Bulbus urethrae und deckt je nach seiner Entwickelung den M. bulbocavernosus proprius und den M. compressor bulbi mehr weniger zu. Die Fasern inserieren an der Raphe oder können sich hier mit dem eventuell vorhandenen Ischiobulbosus der anderen Seite verbinden; oft erreichen sie die Raphe nicht, sondern enden sehnig zwischen den Fasern des M. bulbocavernosus proprius und des M. compressor bulbi pr. Oft besteht der Muskel nur aus gerade nach oben verlaufenden Fasern, welche ein an der Seite des M. bulbocavernosus liegendes Muskelblatt bilden (Fig. 17 *isb*), dessen Bündel in Sehnen übergehen, die in der Rinne zwischen dem Corpus cavernosum penis und urethrae inserieren. Wenn der Muskel gut entwickelt ist, können die von ihm bedeckten Mm. bulbocavernosus proprius und Compressor bulbi pr. schwach entwickelt sein und zum Teil auch fehlen, in welchem Falle dann der M. ischiobulbosus teilweise unmittelbar der Seitenfläche des Corpus cavernosum urethrae aufliegt.

Die untersten Bündel des M. ischiobulbosus liegen unmittelbar am vorderen Rande des M. transversus perinei superfic. und werden von diesem gewöhnlich in der Weise getrennt, daß jene Züge, welche an die Raphe treten, ersterem, jene, welche unter dem Bulbus zum Centrum tendineum ziehen, letzterem angehören. Die unteren Züge des Ischiobulbosus sind oft auffallend stark entwickelt und sind zu vergleichen dem M. ischiobulbosus, welchen Cuvier bei den Wiederkäuern beschrieben hat.

Beim Rinde und Pferde ist der M. ischiobulbosus ein kurzer, kräftiger Muskel, welcher am hinteren Rande des Sitzbeines entspringt, neben dem Corpus cavernosum urethrae schräg aufwärts zieht und auf dem M. retractor penis (Afterrutenmuskel Günther) endigt, sich mit dem der anderen Seite verbindend. Der Afterrutenmuskel liegt sonach zwischen dem M. bulbocavernosus proprius und M. compressor bulbi pr. einerseits und M. ischiobulbosus

15*

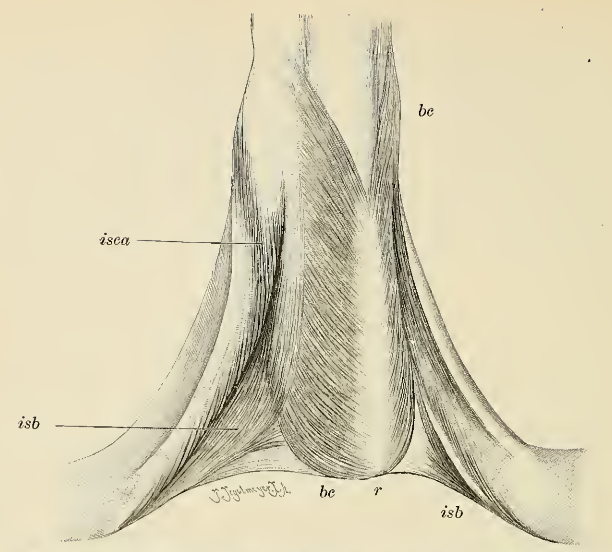


Fig. 17. *bc* M. bulbocavernosus, *r* Raphe oder medianer Sehnenstreifen (HENLE), *isb* M. ischiobulbosus, *isca* M. ischiocavernosus.

andererseits. Der M. ischiobulbosus führt bei den Veterinäranatomen den Namen M. transversus perinei (GÜNTHER, MÜLLER etc.).

Nach LESSHAFT ist der M. ischiobulbosus in 120 Fällen 51mal (34mal beiderseitig, 17mal einseitig) vorhanden. Nach RICHET soll er bei muskulösen Individuen stets vorkommen.

Der Muskel war schon SANTORINI bekannt; er hat ihn in seinen Observat. anat. (Taf. III, Fig. 5, Lit. *H*) und in den Septemdecim tabul. (Taf. XVI *J*) abgebildet; in den Observat. anat. bezeichnet er ihn als Ejaculator novus. Ein Vergleich der Abbildungen beider Muskeln ergiebt, daß sie so verschiedenes Aussehen besitzen, daß es schwer wird, sie als einen und denselben zu bezeichnen; es liegen in der That zwei Varietäten vor. Die in den Observat. anat. mitgeteilte Varietät betrifft den untersten Abschnitt eines M. ischiobulbosus, wie er beim Menschen oft beobachtet wird und bei Tieren vorkommt, während die andere in den nachgelassenen Tafeln einen Fall zeigt, wie die Fig. 17. WINSLOW hat ihn auch gekannt; KOHLRAUSCH beschreibt ihn als Erector accessorius. Der von MACALISTER beschriebene anomale Muskel ist als M. ischiobulbosus und nicht, wie HENLE meint, als Varietät des M. transvers. perinei superfic. anzusehen.

b) M. compressor bulbi proprius.

Bei Fehlen des M. ischiobulbosus erscheint dieser Muskel als die oberflächlichste Lage des M. bulbocavernosus. In vollständig ausgebildetem Zustande wird dieser Muskel ziemlich selten angetroffen.

Santorini hat ihn in einem solchen Zustande in den Septemdecim tab., Taf. XVI, Fig. 1 *F* abgebildet (der Muskel der einen Seite ist dort von der Raphe abgelöst und umgelegt); in Anbetracht der genauen Darstellung sei es erlaubt, auf diese Abbildung zu verweisen. Wenn der Muskel kräftig entwickelt ist, deckt er den unter ihm befindlichen M. constrictor radicis bis auf dessen obere, die Crura penis umgreifenden Ausläufer vollständig zu. Er entspringt mit dem oberen Anteil seiner Fasern von der ventralen Fläche der Corpora cavernosa penis, mit dem unteren in dem Winkel, den der Bulbus urethrae mit der unteren Fascie des Diaphragma accessorium erzeugt oder direkt von dieser; die Fasern umgreifen das untere Ende des Corpus cavernosum urethrae und den Bulbus und steigen in der Mittellinie, dicht dem medianen Sehnenstreifen angelagert und mit ihm verbunden, bis zum unteren Ende des Bulbus herab, wo sie dann beim Centrum tendineum ihr Ende finden.

Gewöhnlich aber fehlt der ganze obere Anteil des M. compressor und er bietet sich dann in dem Zustande dar, wie es Fig. 18 *cbp* zeigt; in diesem Falle ist dann der M. constrictor radicis penis fast ganz frei und nur in seinem unteren Anteile, oft nur in der Nähe des unteren Endes des Bulbus, vom erstgenannten Muskel bedeckt.

Da nur spärliches Gewebe beide Muskeln von einander trennt, so hat es den Anschein, namentlich wenn der untere Abschnitt des Constrictor fehlt, als bilde dessen oberer Abschnitt mit dem Compressor bulbi einen einzigen einheitlichen Muskel. In diesem Sinne hat auch Henle seine oberflächliche Lage des M. bulbocavernosus, welche sonst mit dem Compressor bulbi ganz übereinstimmen würde, aufgefaßt.

Bei schwacher Entwickelung des Compressor oder Constrictor, oder beider, und namentlich bei rudimentärer Entwickelung des unteren Abschnittes des Constrictor, hat man oft große Mühe, beide Muskeln auseinanderzuhalten, um so mehr, da, wenn der Constrictor nur auf seinen obersten Abschnitt beschränkt ist, seine unteren Fasern in den Compressor bulbi nicht nur überzugehen scheinen, sondern auch in der That in diesen übergehen können.

Um den Ursprung des Compressor bulbi beim Menschen zu sehen, spaltet man ihn bei der Raphe und legt die Hälften auf die rechte und linke Seite; hierauf schneidet man die Harnröhre oberhalb des oberen Endes des Muskels quer durch und präpariert sie vorsichtig aus der Rinne der Corpora cavernosa penis heraus und herab bis zu ihrem Uebergang in die Pars membranacea. Jetzt sieht man, wie der Compressor bulbi der einen und anderen Seite kurz sehnig entspringt und die Sehnen (hinter der dorsalen Seite der Urethra) sich untereinander verflechten, so daß eine Art Zwischensehne zustande kommt, welche in Form einer derben Platte, vom Scheitel des Winkels der Corpora cavernosa penis (Ligamentum intercrurale, Fig. 16 *li*) angefangen, bis zum oberen (vorderen) Rande der Pars membranacea urethrae herabreicht. Diese Zwischensehne soll den Namen Membrana s. Tendo intercruralis führen. Wenn das Corpus cavernosum urethrae dem Penis anliegt, so ist diese Zwischensehne ganz verdeckt, und es scheinen die Muskelfasern jedes Compressor in der Rinne zwischen Corpus cavernosum penis und urethrae zu entspringen, was auch wirklich der Fall sein kann; die Zwischensehne ist oft sehr schwach entwickelt oder kann ganz fehlen.

Da die Muskeln beider Seiten bei ihrem sehnigen Ursprunge auf der Rückenseite des Corpus cavernosum urethrae, wie auch auf dessen ventraler Seite in der Mittellinie (hier mittelst der Raphe tendinea) miteinander verbunden sind, so stellen sie einen sehnig-muskulösen Schlauch (oder eine Scheide) dar, in welchem der ganze untere Abschnitt des Corpus cavernosum urethrae samt dem Bulbus (und der auf ihm liegenden Muskulatur, Constrictor radicis penis

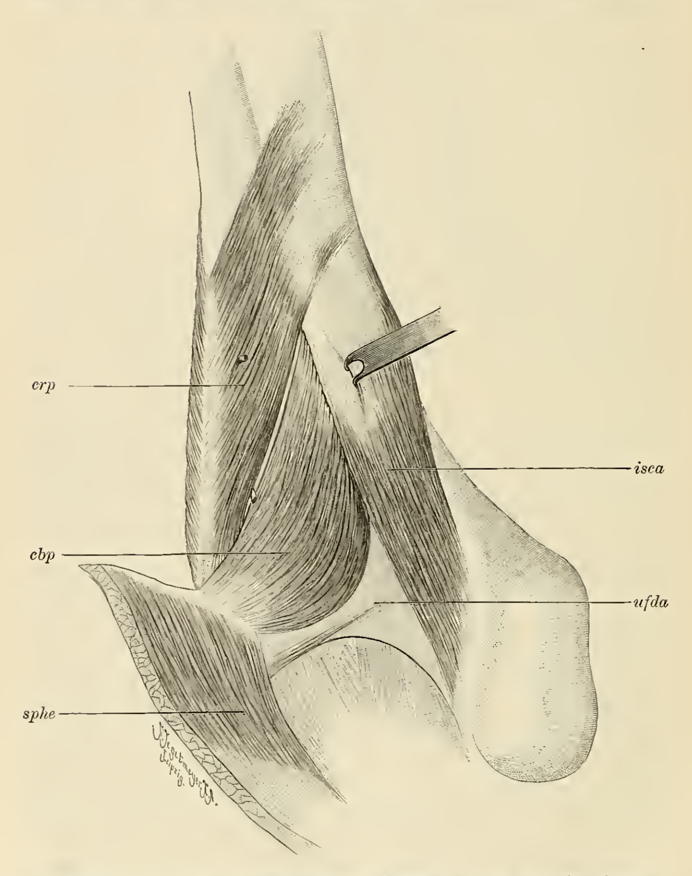


Fig. 18. Wurzel des Penis samt seiner Muskulatur, von der linken Seite aus betrachtet. *isca* M. ischiocavernosus, *crp* M. constrictor radicis penis, *cbp* M. compressor bulbi proprius, *ufda* untere Fascie des Diaphragma urogenitale s. accessorium, *sphe* Sphincter ani externus.

und Compressor hemisphaerium bulbi) steckt. Es wird dadurch an das Verhalten bei manchen Tieren erinnert; so ist beim Pferde die ganze Pars cavernosa urethrae bis zur Eichel von diesem Muskel eingescheidet. Auch beim Menschen kann der M. compressor teilweise ein vollkommenes Muskelrohr darstellen, da beobachtet wurde, daß an der dorsalen Seite der Urethra statt Sehnenfasern Muskelfasern vorhanden sein können.

Die von der Membrana intercruralis entsprungenen Muskelbündel umgreifen der Reihe nach, wie sie entspringen, das Corpus cavernosum urethrae, und da die untersten Ursprünge höher liegen, als das untere Ende des Bulbus, so kommt es, daß die unteren Fasern steil herabziehen und lange Schleifen machen müssen, um die Gegend der Spitze des Bulbus zu erreichen; die Randfasern kommen schon auf die untere Fascie des Diaphragma urogenitale zu liegen. Auf der ventralen Seite des Corpus cavernosum urethrae kommen die Bündel beider Seiten unter dem M. constrictor radicis mittelst einer Raphe tendinea zur Vereinigung, welche mit der von den letzteren Muskeln gebildeten verschmilzt und sich bis zum Centrum tendineum erstreckt. Die Raphe, oder besser gesagt, der fibröse Streifen, mit welchem die Fasern des Compressor in Verbindung treten, haftet unten in der Medianlinie an dem unteren Rande der unteren Fascie des Diaphragma accessorium und geht in ein von der Längsfaserschicht des Rectums entsendetes Bündel über, über welches schon gesprochen wurde und dessen auch später nähere Erwähnung gethan wird.

Der Compressor bulbi kann Verbindungen mit benachbarten Muskeln eingehen, und von diesen sind erwähnenswert die mit dem M. puborectalis, M. ischiobulbosus, M. transversus perinei superfic. und dem M. sphincter ani externus; die letzteren deshalb, weil durch sie auf den ehemaligen Zusammenhang des Compressor mit den Muskeln der Analgegend und sohin auf seine Entstehung aus dem Sphincter cloacae hingewiesen wird. Die Fasern, welche aus dem M. compressor bulbi pr. in den Sphincter ani externus (oder umgekehrt) übertreten, ziehen in diesem auf derselben Seite, von welcher sie gekommen sind; niemals ziehen die Fasern auf die entgegengesetzte Seite, wie einige Autoren annehmen.

c) M. constrictor radicis penis s. M. bulbocavernosus proprius.

Der Muskel (Fig. 18 *crp*) entspringt gewöhnlich von der Tunica fibrosa an der Rückenfläche der Corpora cavernosa penis mittelst sehniger Fäden, welche meist alsbald in Muskelbündel übergehen. Diese umgreifen das Corpus cavernosum penis ihrer Seite und treten auf die ventrale Seite der Pars cavernosa urethrae über, auf welcher sie bis zur Spitze des Bulbus in der Weise steil abwärts ziehen, daß der Zug der Bündel immer steiler wird, je tiefer sie entspringen. Während des Absteigens treffen sich die Fasern der Muskeln beider Seiten in der Mittellinie und kommen in einer sehnigen Raphe zur Vereinigung, welche sich bis zur unteren Seite der Spitze des Bulbus hin erstreckt und mit dem Centrum tendineum in Verbindung tritt. Die tiefer entspringenden Bündel sind es, welche auf dem Bulbus eine fast sagittale Richtung einschlagen und den M. compressor hemi-

sphaerium bulbi in geringerer oder größerer Ausdehnung zudecken; diese Bündel (unterer Abschnitt des M. constrictor) können auf der einen oder auf beiden Seiten fehlen, und es bleibt dann vom Muskel nur sein oberer Abschnitt als eine schiefliegende Klemme übrig, welche mit ihren Schenkeln von der Rückenfläche des Corpus cavernosum penis jederseits entspringt und die Pars cavernosa urethrae oberhalb ihres Bulbus umfaßt. Indem auch dieser obere Abschnitt des Muskels rudimentär werden, ja selbst fehlen kann, kommt es also zu einem teilweisen oder gänzlichen Fehlen des M. constrictor radicis penis auf der einen Seite oder auf beiden Seiten.

Der Ursprung des M. constrictor radicis vom Corpus cavernosum unterliegt großen Schwankungen. Derselbe kann von der Rückenfläche des Corpus cavernosum penis, auf dessen Seiten- oder Unterfläche, ja selbst bis in die Rinne, welche das Corpus cavernosum penis mit dem der Urethra bildet, versetzt sein; andererseits kann der Ursprung (namentlich des oberen Abschnittes) bis in die Schamgegend verlegt sein (Fig. 19 *crp*); es ziehen dann die Bündel an beiden Seiten der Corpora cavernosa penis zum Ligamentum suspensorum penis, oder bis zur Synchondrosis ossium pubis, oder sie lassen sich bis in die Haut des Mons Veneris verfolgen.

Einen solch hohen Ursprung des Constrictor radicis hat Lesshaft in einem Falle, ich habe ihn in 2 Fällen angetroffen. Kobelt sah bei Weibern, zumal bei Wöchnerinnen mehrmals ein etwa 2 Zoll langes Bündel gegen den Mons Veneris aufsteigen. Es erscheint geradezu auffällig, daß der abnorm hohe Ursprung des Constrictor nur von wenigen Autoren beobachtet wurde.

Dieser abnorm hohe Ursprung des Constrictor radicis penis, verglichen mit dem gewöhnlich vorkommenden tiefen Ursprunge vom Corpus cavernosum penis, zeigt, daß der Muskel einer bedeutenden Reduktion anheimgefallen ist; seine Reduktion scheint noch nicht beendet zu sein, indem schon häufig genug Fälle angetroffen wurden, in welchen der Ursprung des Muskels von der Dorsalfläche der Corpora cavernosa penis auf deren untere Fläche, ja sogar in die Rinne zwischen Corp. cavern. penis und urethrae gerückt ist. Die ursprünglich hochgelegene Insertion in der Haut des Schamberges wird also immer tiefer auf den Penis herab verlegt.

Es ist im hohen Grade wahrscheinlich, daß die anomalen, zur Haut ziehenden Bündel des Constrictor radicis aus einem unter der Haut gelegenen Anteile des Sphincter cloacae hervorgegangen sind, worauf die Befunde beim Kaninchen hindeuten, bei welchen ein subkutan gelegener Muskel den Schwanz, das untere Ende des Mastdarmes und den Penis zwingenartig umfaßt; ein Teil der Fasern dieses Muskels setzt sich am Corpus cavernosum penis fest, während ein anderer Teil am Rücken des Gliedes sich bis in die Vorhaut verfolgen läßt.

Der M. constrictor radicis penis wurde in seiner ganzen Ausdehnung schon von Henle, Eingew., Fig. 397 *Bc**) gekannt und stellt Henle's mittlere Lage des M. bulbocavernosus dar. Als diese aber beschreibt und bildet Henle (ib. Fig. 397 *Bc*[2]) einzelne auf dem Bulbus liegende, sagittal verlaufende Bündel ab, welche vom Centrum tendineum entspringen oder aus dem M. sphincter ani ext. s. kommen oder vom M. transversus perinei superfic. oder vom M. ischicavernosus abzweigen; die Fasern inserieren nach kurzem Verlauf entweder un-

mittelbar oder mittelst feiner, fadenförmiger Sehnen in die untere und Seitenfläche der fibrösen Umhüllung des Corpus cavernosum urethrae.

Diese von HENLE als mittlere Lage beschriebene Abteilung des M. bulbocavernosus hat, wie ersichtlich, nicht die geringste Beziehung zum Constrictor radicis penis. Es heißt aber weiter bei HENLE: „In der Fortsetzung dieser Bündel erstreckt sich zuweilen eine zusammenhängende Muskelhaut vom queren Septum der Perinealmuskeln

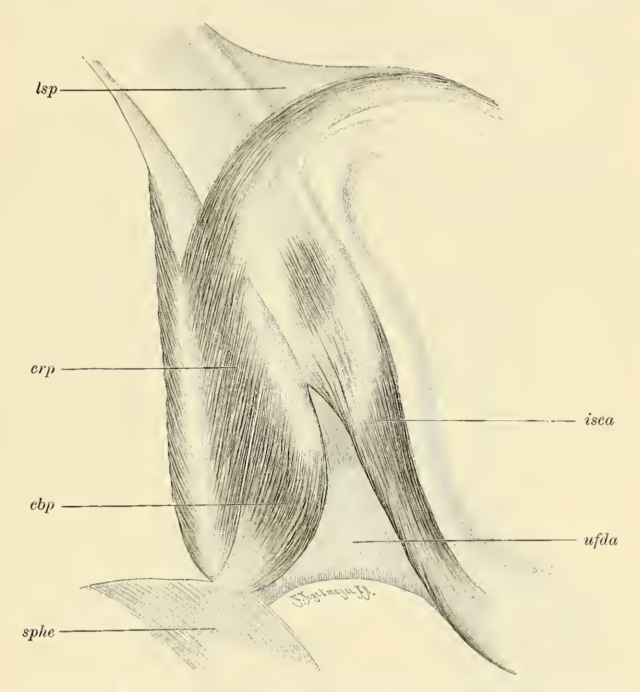


Fig. 19. Muskeln des Penis. *lsp* Ligamentum suspensorium penis, *crp* M. constrictor radicis penis, *cbp* M. compressor bulbi proprius, *isca* M. ischiocavernosus, *sphe* M. sphincter ani externus, *ufda* untere Fascie des Diaphragma accessorium s. urogenitale.

und von dem medianen Sehnenstreifen, der der oberflächlichen Lage zum Ursprunge dient, nach vorne zu der Insertion der oberflächlichen Lage. HENLE verweist auf seine Fig. 397 *Bc**. Diese Muskelhaut ist es nun, welche dem Constrictor radicis penis entspricht, nur findet man einen Teil ihrer Fasern nicht vom Corpus cavernosum penis, sondern aus der Rinne, welche dieses mit dem der Urethra bildet, entspringen, welche Abweichung aber nicht von Belang ist, da nach

dem früher Gemeldeten eine Verlegung des Ursprungs der Muskeln leicht stattfinden kann. Jene Bündel aber, welche HENLE in seiner Fig. 397 mit *Bc'* bezeichnet, gehören dem Ursprunge nach dem Constrictor radicis penis und nicht der oberflächlichen Lage des Bulbocavernosus von HENLE (Compressor bulbi proprius) an.

KOBELT war der erste, der den Constrictor radicis penis als eine vordere Abteilung vom übrigen M. bulbocavernosus unterschied; KOBELT hat aber nicht den Muskel als Ganzes gesehen, sondern nur seinen meist erhaltenen vorderen Abschnitt. KOBELT giebt an, daß der Muskel mit dem der anderen Seite ein gemeinschaftliches Sehnenblatt bildet, welches die Dorsalgefäße und Nerven des Penis deckt; dieser Angabe kann nicht zugestimmt werden.

d) M. compressor hemisphaerium bulbi.

Auf das Vorhandensein dieses Muskels beim Menschen hat KOBELT zuerst aufmerksam gemacht. Obwohl dieser Autor angiebt, daß er vom eigentlichen M. bulbocavernosus (M. constrictor rad. penis und M. compressor bulbi pr.) durch eine Lage Zellgewebe, in welchem Nerven verlaufen, gesondert ist und sich überdies noch durch die Richtung und Insertion seiner Fasern von jenem unterscheidet, sieht er ihn doch als tiefe Schicht des M. bulbocavernosus an.

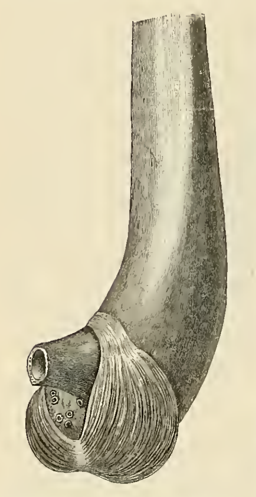


Fig. 20. M. compressor hemisphaerium bulbi nach KOBELT).

Der Muskel (Fig. 20, nach KOBELT) ist symmetrisch; beide Teile sind aber so miteinander verbunden, daß sie als ein einziger Muskel angesehen werden können. Sie decken wie eine Haube den Bulbus und sind mit dessen fibröser Haut fest verbunden. Die Muskeln haben eine gemeinschaftliche, bandartige Sehne, welche vor dem unteren Teil der Membrana intercruralis, auf der oberen Seite der Pars bulbina urethrae unmittelbar vor ihrem Uebergange in die Pars membranacea liegt. Die Muskelbündel umgreifen den Bulbus und kommen an dessen unterer Fläche in der Mittellinie zusammen, hier eine Raphe bildend. Der M. compressor hemisphaerium bulbi wirkt komprimierend auf den Bulbus und sphincterartig auf die Pars bulbina urethrae. Bei Tieren mit teilweise gespaltenem Bulbus, wie unter anderen bei der Ratte und noch mehr bei den Marsupialiern, deren Zwiebel in zwei völlig getrennte Schenkel ausläuft, von welchen jeder seinen eigenen Compressor besitzt, springt die Selbständigkeit des Muskels, was KOBELT hervorhebt, besonders deutlich in die Augen.

Der Muskel kann beim Menschen schwach entwickelt sein oder auch fehlen; bei schwacher Entwickelung ist er meist auf eine Anzahl Bündel reduziert, und die Abbildung, welche HENLE in Fig. 397 von

diesem Muskel liefert, kann sich nur auf einen Reduktionszustand beziehen. Das Fehlen des Muskels kommt durch seine Umwandlung in eine dünne, fibröse Membran, welche mit der Tunica fibrosa des Bulbus ganz verschmolzen sein kann, zustande.

Die hintersten Fasern des M. compressor hemisphaerium bulbi haben mit dem Bulbus häufig nichts mehr zu schaffen, sondern sie stellen einen Schließmuskel dar, welcher die Harnröhre unmittelbar an dem Uebergange der Pars cavernosa in die Pars membranacea umgiebt. Da dieser Teil des Compressor mit seiner hinteren Fläche an den später zu erwähnenden M. compressor gland. Cowperi (den vordersten Anteil des Sphincter urethrae) angrenzt, so stellt er gleichsam einen Uebergang des einen in den anderen Muskel dar; er ist aber noch dem Compressor hemisphaerium bulbi zugehörig, da sich zwischen ihm und dem M. compressor gland. Cowperi die Arteria bulbina und wenigstens seitlich noch ein Stück der unteren Fascie des Diaphragma urogenitale einschiebt. Unmittelbar um die Harnröhre herum ist die trennende Fascie aber so dünn geworden, daß an dieser Stelle beide Muskeln fast zur Berührung kommen. Mit dem Fehlen des Compressor hemisphaerium bulbi fehlt auch dieser als Schließmuskel angeführte Abschnitt.

Henle bildet in Fig. 403 *Tpp*[3] einen Muskel ab (sagittale Schicht des M. transv. per. prof.), welcher nach seinem Aussehen und seiner Lage dem als Schließmuskel beschriebenen Abschnitt des Compressor entsprechen würde; zum Teil paßt auch die Beschreibung, welche Henle liefert, auf ihn. Da aber bei Henle der später zu beschreibende M. compressor gland. Cowperi weder abgebildet noch erwähnt wird, so ist es möglich, daß dieser Autor beide Muskeln in einen zusammengefaßt hat, oder er hatte nur letzteren Muskel im Sinne; in diesem Falle stimmt aber die gegebene Beschreibung nicht. Als gewiß ist anzunehmen, daß der Muskel, den Henle als sagittale Schicht des M. transversus perinei profundus bezeichnet, nicht, wie er meint, dem M. transversus urethrae Lesshaft's oder der Pars urethralis des Afterhebers von Luschka gleichzusetzen ist.

4. Muskeln des Diaphragma urogenitale.

Das Diaphragma urogenitale ist eine im Angulus pubicus untergebrachte trapezförmige Muskelplatte (Fig. 21), welche an den Seiten des Leistenbeines entspringt, oben vorn an das Ligamentum transversum pelvis (Henle) und den venösen Plexus subpubicus heranreicht und hinten gegen die Linea interischiadica bogenförmig begrenzt ist; in ihm steckt die ganze Länge der Pars membranacea urethrae (beim Weibe die Urethra und das untere Ende der Vagina). Die weitaus größte Zahl der Muskelbündel dieser Platte ist sphincterartig um die Harnröhre (und Vagina) gelegt, und diese sind es, die mit dem Namen Sphincter urethrae membranaceae (canalis urogenitalis) (Fig. 21 *ccug*) bezeichnet werden. Andere Bündel haben einen mehr queren, besser gesagt, bogenförmigen Verlauf (M. transversus perinei profundus, Fig. 22 *trp*), lassen aber in ihrer natürlichen Lagerung erkennen, daß sie nichts anderes als Teile eines Sphincters darstellen.

Ein dritter, paariger Muskel, M. ischiopubicus (Fig. 21 *ip*), der beim Menschen gelegentlich als Varietät auftritt, läßt auch die sphincterartige Anordnung erkennen, indem er rechts und links von der Harnröhre am absteigenden Schambeinaste (von welchem er entspringt)

liegt und über der Harnröhre in geringer Entfernung vom unteren Rande der Symphysis ossium pubis mittelst einer starken Sehne mit

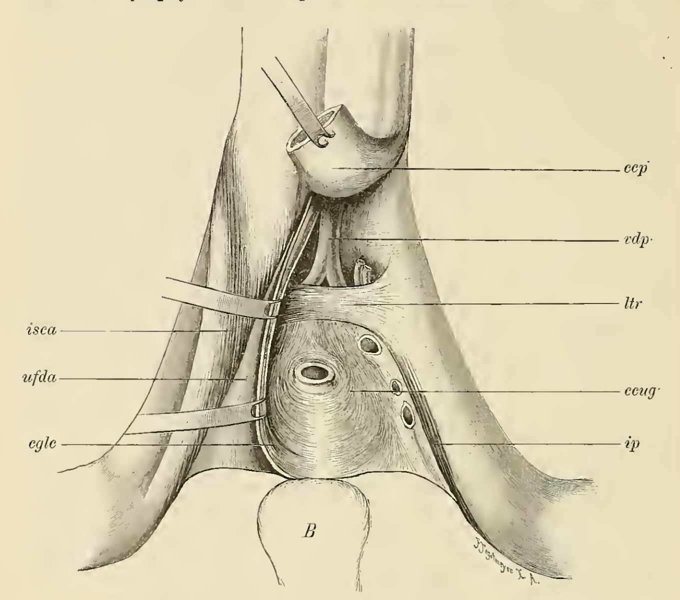


Fig. 21. Darstellung des M. sphincter urethrae membr. s. constrictor canalis urogenitalis (*ccug*) beim Manne von unten her. Die Harnröhre am Uebergang der Pars membranacea in die Pars cavernosa durchschnitten; der Bulbus urethrae *B* samt der Pars cavernosa nach abwärts geschlagen. Rechts ist die Wurzel des Corpus cavernosum penis mit dem M. ischiocavernosus *isca* und die untere Fascie des Diaphragma accessorium s. urogenitale *ufda* dargestellt; links ist (bis über die Mittellinie hinaus) die linke Hälfte dieser Fascie weggenommen, die Wurzel des Corpus cavernosum penis *ccp* hinaufgeschlagen; *ip* M. ischiopubicus (Vlacovich) mit seiner Sehne *ltr* (Ligamentum transversum pelvis Winslow, Henle), *vdp* Vena dorsalis penis. *cglc* M. compressor gland. Cowperi.

dem der anderen Seite zusammenfließt. Während der Muskel oft fehlt, ist die gemeinschaftliche Sehne als Ligamentum transversum pelvis (Winslow, Henle) (Fig. 21 *ltr*) stets vorhanden.

a) M. ischiopubicus.

Beim Hunde ist dieser Muskel stets gut entwickelt. Er entspringt nach innen vom Tuber ischii, vom Rande des absteigenden Schambeinastes, oberhalb des Corpus cavernosum penis, zieht längs desselben oralwärts, und geht in der Nähe des aboralen Randes der Symphysis ossium pubis in eine starke Sehne über, die, vor der Urethra gelegen, sich in zwei Schenkel spaltet, welche mit den von

der anderen Seite kommenden zusammenfließen. Durch die so entstandene querovale Lücke zieht die Vena dorsalis penis. Der obere Rand der gemeinschaftlichen Sehne haftet am aboralen Rand der Symphyse (Ligt. arcuatum), während der untere als ein hinter diesem quer durch den vordersten Teil des Angulus subpubicus ziehender Strang erscheint. Cuvier beschreibt diesen Muskel als Compressor venae dorsalis bei dem Bären, Waschbären, Hunde und bei größeren Affen. Houston will ihn nicht nur beim Hunde und Dachse, sondern auch beim Menschen gesehen haben. Kobelt fand ihn beständig beim Hunde, Kater, Haus- und Edelmarder und Iltis, suchte ihn aber beim Menschen ebenso vergeblich wie Joh. Müller.

Santorini hat diesen Muskel beim Menschen schon gesehen und in Fig. 3 *E* der XV. Tafel seiner Tab. septemdecim abgebildet. Der Erklärer dieser Tafeln, Girardi, wußte ihn nicht zu deuten. Später wurde er von Houston beobachtet, der Vergessenheit aber eigentlich durch Vlacovich entrissen, der ihn als M. ischiopubicus beschrieb. Nach diesem Autor findet sich der Muskel häufiger in männlichen als weiblichen Leichen, häufiger bei neugeborenen Knaben als bei erwachsenen Mädchen; unter 20 Fällen erwachsener Männer kam er 5mal beiderseits wohlentwickelt vor, unter 20 Fällen Knaben aus den ersten Lebensmonaten 10mal auf beiden Seiten, aber in verschiedenem Entwickelungszustande.

Beim Menschen liegt der länglich-platte M. ischiopubicus (Fig. 21 *ip*) an der inneren Fläche des absteigenden Scham- und aufsteigenden Sitzbeinastes in einer eigenen Fascienscheide hinter den Vasa pudenda. Er entspringt von den genannten Knochen, und in der Nähe der Symphyse geht ein Teil seiner Sehne an deren unteren Rand und bildet mit der anderen Seite das Ligamentum arcuatum inferius ossium pubis; der andere Teil der Sehne geht frei, quer durch den Angulus pubicus und verschmilzt mit dem der anderen Seite. Durch dieses Verhalten der Sehnen beider Seiten wird eine Lücke für den Durchtritt der Vena dorsalis penis in das Becken gebildet. Die Muskelfasern sind häufig nur spärlich vorhanden, und diese wenigen können auch in fibröse umgewandelt sein oder ganz fehlen. Die Sehnen beider Muskeln aber bleiben stets erhalten und stellen, wie schon erwähnt wurde. einerseits den fibrösen Ueberzug der unteren Umrandung der Symphysis ossium pubis (Ligamentum arcuatum inferius), andererseits einen derben fibrösen Strang, Ligamentum transversum pelvis (Henle's) dar, welches unterhalb der Vena dorsalis penis quer von einem Schambeinaste zu dem anderen zieht.

Lesshaft beschreibt unter dem Namen M. transversus urethrae einen Muskel, welcher mit dem M. ischiopubicus zu identifizieren wäre, da er angiebt, daß diesen Muskel schon Santorini gesehen hat, daß er beim Hunde stark entwickelt ist etc. Der M. transversus urethrae Lesshaft's entspricht aber nicht dem M. ischiopubicus, da er sich in Bezug auf Lage, Ursprung und Ende ganz anders als dieser verhält, daher der von Lesshaft angezogene Vergleich dieses Muskels mit dem Santorini'schen nicht richtig ist. Der M. transversus urethrae Lesshaft's stellt einen Teil des später zu beschreibenden M. constrictor canalis urogenitalis dar.

b) M. transversus perinei profundus.

Dieser paarige Muskel (Fig. 22 *trp*) bildet den hinteren Randteil des Diaphragma urogenitale und liegt unmittelbar über dessen unterer Fascie. Er entspringt von der inneren Seite des absteigenden Schambeinastes, oberhalb seiner Verbindung mit dem aufsteigenden Sitzbeinaste. Die Fasern des platten Muskels ziehen in querer Richtung hinter der von ihrem Constrictor umgebenen Pars membranacea

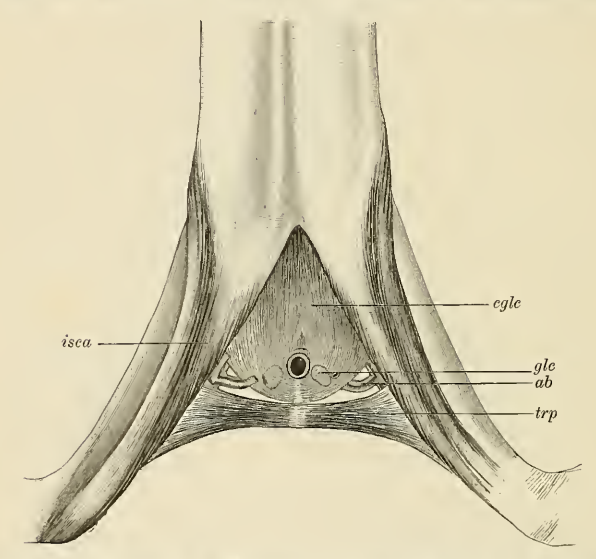


Fig. 22. Darstellung der Muskulatur des Diaphragma pelvis accessorium s. urogenitale, von unten her. Nach Wegnahme der unteren Fascie des genannten Diaphragmas kommt zum Vorschein *cglc*, der M. compressor gland. Cowperi als oberflächlichste Schicht des M. sphincter urethrae membr. s. constrictor canalis urogenitalis mit den eingelagerten COWPER'schen Drüsen *glc*; *trp* M. transversus perinei profundus, *ab* Arteria und Vena bulbourethralis, *isca* M. ischiocavernosus.

urethrae gegen die Mittellinie des Dammes, wo sie sich, nachdem sie sehnig geworden, miteinander verflechten und einen Teil des Centrum tendineum perinei s. Septum perineale herstellen. Einige Fasern scheinen, wie LESSHAFT angiebt, in Fasern der anderen Seite direkt überzugehen; andere endigen an den Wänden der hier verlaufenden Venen. Oefters verflechten sich einige Bündel mit dem M. compressor gland. Cowperi. Der Muskel ist manchmal sehr schwach entwickelt (bei Kindern ist dies fast immer der Fall), oder seine Fasern sind durch glatte und fibrös-elastische Elemente ersetzt, in welchem Falle er zu fehlen scheint. Nach LESSHAFT fehlt der Muskel in 180 Fällen beim Manne einseitig 8 mal, 5 mal links, 3 mal rechts; in 3 Fällen war er auf beiden Seiten nur auf einige blasse Fasern reduziert.

Die Glandulae Cowperi liegen nicht im M. transversus perinei profundus, wie gewöhnlich angenommen wird, sondern nach Tschaussow nur bisweilen, und zwar dann, wenn der Muskel stark entwickelt ist; nicht selten liegen sie in der Verflechtung der Fasern des M. compressor gland. Cowperi mit denen des M. transversus perinei profundus.

Henle faßt unter dem Namen M. transversus perinei profundus den gesamten Muskelkomplex des Diaphragma urogenitale zusammen.

c) M. sphincter urethrae membranaceae s. M. constrictor canalis urogenitalis.

Dieser Muskel umgiebt sphincterartig (Fig. 21, 22, 23 *ccug*) die ganze Pars membranacea urethrae und erstreckt sich auch noch auf einen Teil der Prostata.

An Sagittalschnitten durch das Becken (Fig. 23) ist deutlich zu entnehmen, wie er unmittelbar an den M. compressor hemisphaerium bulbi und den M. compress. bulbi proprius sich anschließt, gleichsam deren weitere Fortsetzung bildend; weiter ist daselbst zu ersehen, wie er von der dorsalen Fläche der Membrana intercruralis (Tendo intercruralis der Mm. compressor. hemisph. bulbi), dem Ligamentum transversum pelvis (Fig. 21 *ltr*) und den Wänden der Venen des Plexus pubicus impar entspringt.

Die zu unterst gelegene Schicht des Sphincter schließt die Cowperschen Drüsen ein und stellt einen M. compressor glandulae Cowperi (Fig. 22 *cglc*) dar. Der folgende Abschnitt umgiebt die Pars membranacea urethrae, ist also ein Sphincter urethrae membranaceae. Der hinterste (letzte) Abschnitt ist auf die Pars prostatica urethrae verlegt, demnach ein (wenn auch unvollständiger) Constrictor urethrae prostaticae (Fig. 23 *ccug'*). Obwohl alle 3 Abschnitte zusammen einen einheitlichen Constrictor canalis urogenitalis darstellen, soll doch jeder besonders der Betrachtung unterzogen werden.

1) M. compressor glandulae Cowperi (Fig. 22 *cglc*). Beim Pferde und Rinde entspringt neben der Schamfuge, vom inneren Rande des Sitzbeinastes, rechts und links ein platter Muskel, welcher an der Seite der Harnröhre absteigt und sich unter derselben mit dem der anderen Seite verbindet. Der Muskel, welcher die Cowper'schen Drüsen einschließt, wird von den Veterinäranatomen als M. ischiourethralis (Chauveau), als Muskel der Cowper'schen Drüsen bezeichnet. Er liegt hinter dem M. bulbocavernosus und schließt sich weiterhin dem ringförmigen Harnröhrenmuskel (M. urethralis) unmittelbar an.

Beim Menschen kommt ein gleicher Muskel, mit gleichen Beziehungen zur Cowper'schen Drüse, zur Beobachtung. Der M. compressor gland. Cowperi entspringt mit zum Teil sich kreuzenden Fasern in dem Winkel der Corpora cavernosa penis von der dorsalen Seite der Membrana intercruralis; die Fasern ziehen seitlich von der Harnröhre herab, und nachdem sie diese umgriffen haben, verbinden sie sich mittels einer Raphe, welche mit der von den Mm. transversi perinei prof. hergestellten zusammenfließt; lateral gelegene Fasern verflechten sich mit dem M. transversus perinei prof. Wie bei den Tieren, so schließt auch beim Menschen dieser Muskel die Cowperschen Drüsen ein und grenzt auch unmittelbar an den Zusammen-

schnürer des häutigen Teiles der Harnröhre an, dessen vordersten, untersten Teil er eigentlich darstellt.

Der M. compressor gland. Cowperi ist oft sehr stark entwickelt, oft aber auf einige Bündel reduziert. Bei guter Ausbildung zeigt er eine bedeutende Flächenentwickelung; in diesem Falle geschieht es dann fast immer, daß seine seitlich gelegenen Fasern unter der Harnröhre nicht mehr zur Vereinigung kommen, sondern sich nach unten und außen richten, immer feiner werden, um meist mittels feiner elastischer Sehnen sich an die Innenfläche des absteigenden Schambeinastes festzusetzen. Diese Bündel sind es, welche dem von Lesshaft besonders beschriebenen M. transversus urethrae gleichzustellen sind.

Die gewöhnliche Annahme, daß die Cowper'schen Drüsen im M. transversus perinei profundus liegen, ist nach dem oben Mitgeteilten nicht richtig. Eine Folge dieser irrigen Anschauung ist es, daß Paulet einen Teil des M. transversus perinei profundus mit dem Namen Constrictor gland. Cowperi bezeichnet und diesen mit dem bei Fleischfressern besonders vorkommenden Compressor gland. Cowperi homologisiert.

Tschaussow, welcher das Diaphragma urogenitale nur aus zwei Muskeln, dem M. transversus perinei profundus und einem Constrictor urethrae membranaceae, aufgebaut sein läßt, findet ebenfalls, daß die Cowper'schen Drüsen nicht im M. transversus perinei profundus eingebettet sind. Bei Kindern, wo der Transversus perinei prof. schwach entwickelt ist, existiert zwischen ihm und den Drüsen keine unmittelbare Verbindung. Sie liegen nach der Angabe dieses Autors im M. constrictor urethrae membranaceae und zwar in der von ihm als schleifenförmige Schicht beschriebenen Abteilung, welche Schicht aber dem M. compressor gland. Cowperi, wie er oben beschrieben wurde, gleichzusetzen ist. Beim Erwachsenen verflechten sich, wie Tschaussow angiebt, die Fasern der schleifenförmigen Schicht nicht selten mit den Fasern des M. transversus perin. prof., und in dieser Verflechtung liegen dann die Cowper'schen Drüsen; bisweilen — bei starker Entwickelung des queren Muskels — umgiebt letzterer allein diese Organe. Die vor der schleifenförmigen Schicht gelegenen Fasern, welche Tschaussow als oberflächlichste Fasern des Constrictor beschreibt, gehören wohl nicht diesem, sondern der tiefstgelegenen Schicht des M. compressor hemisphaerium bulbi an. Unmöglich ist, daß diese Fasern von der Vorderfläche der Synchondrosis pubis entspringen, wie Tschaussow angiebt, da von dieser wegen der Lage der Vena dorsalis penis überhaupt keine Bündel, welche zur Urethra ziehen sollen, entspringen können.

2) M. sphincter urethrae membranaceae (Fig. 21, 23 *ccug*). Die Fasern dieses Muskels entspringen im unmittelbaren Anschlusse an die des M. compressor gland. Cowperi, vom Ligamentum transversum pelvis, und mittels feiner elastischer Sehnen an den Wänden des Plexus venosus impar; sie ziehen im Bogen zu beiden Seiten der Urethra, zur hinteren Seite derselben, wo sie in elastische Sehnen übergehen, welche sich zum großen Teil verflechten, zum Teil in der Mittellinie mit dem benachbarten fibrös-elastischen Gewebe, der Verbindung der Mm. transv. perinei prof. im Centrum tendineum perinei, sich verbinden. Ein Teil der zu äußerst gelegenen Fasern des Constrictor kommt meist nicht mehr hinter der Harnröhre zur Vereinigung;

sie enden früher oder später mittels elastischer Sehnen an der den Muskel bedeckenden Fascie oder an den Wänden der benachbarten Venen. Außer den eben beschriebenen sind nach innen, gegen die Harnröhre zu, noch Fasern vorhanden, welche die Harnröhre unmittelbar kreisförmig umgeben. Auf mikroskopischen Schnitten findet man endlich auch Längsbündel vor, welche in der Gegend des Ligamentum transversum pelvis entspringen und oberflächlich im Constrictor in der Richtung gegen die Harnblase verlaufen. Diese Fasern erinnern an den bei

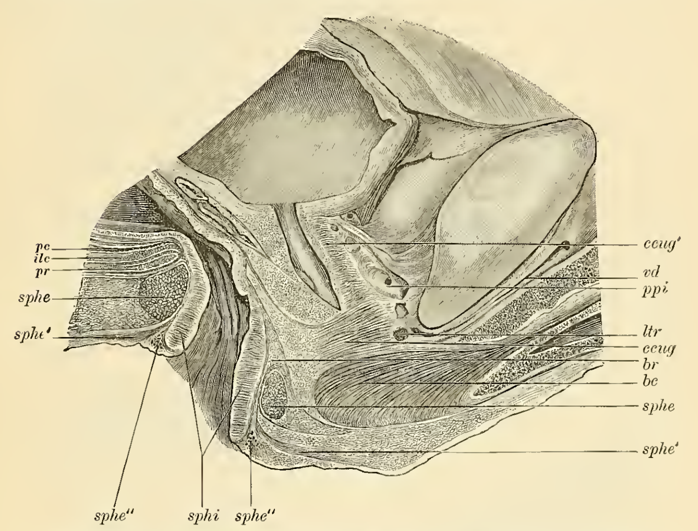


Fig. 23. Präparation an einem Sagittalschnitt durch ein gehärtetes männliches Becken für die Darstellung von: M. sphincter urethrae s. M. constrictor canalis urogenitalis *ccug*; *ccug'* Constrictor canalis urogenitalis (prostatischer Teil), *ltr* Ligamentum transversum pelvis (Henle), *ppi* Plexus venosus pubicus impar, *vd* Vena dorsalis penis, *bc* M. bulbocavernosus, *br* fibrös-elastische Fasern als Fortsetzung von Längsbündeln des Rectums, welche teils zum Centrum tendineum, teils zur Haut der Umgebung des Afters absteigen, teils endlich in den medianen Sehnenstreifen (Raphe) des M. bulbocavernosus übergehen; *sphi* M. sphincter ani internus, *sphe*, *sphe'*, *sphe''* M. sphincter ani externus profundus, superficialis, subcutaneus, *pc*, *ilc*, *pr* Durchschnitte der Mm. pubococcygeus, ileococcygeus und puborectalis.

Pferden und Hunden vorkommenden M. ischiourethralis, welcher vom hinteren Rand der Schambeinfuge entspringt und längs der vorderen Wand der Harnröhre bis zur Blase zieht; er wird auf diesem Wege von den Fasern des ringförmigen Harnröhrenmuskels umschlossen. Strauss-Durckheim läßt bei den Carnivoren die hintersten Fasern des Constricteur de l'urèthre an der Wurzel der kavernösen Körper des Penis inserieren.

Wenn man den Sphincter urethrae membranaceae auf sagittalen Beckendurchschnitten (Fig. 24) untersucht, so findet man, daß er

aus dicht aufeinander geschichteten Lagen (muskulösen Lamellen) besteht. Zwischen den einzelnen Schichten liegen feine, nur wenige stärkere, sehnig-elastische Membranen (elastische Lamellen), welche von den Wänden der Venen des Plexus pubicus impar (Fig. 24 *vv*) und deren

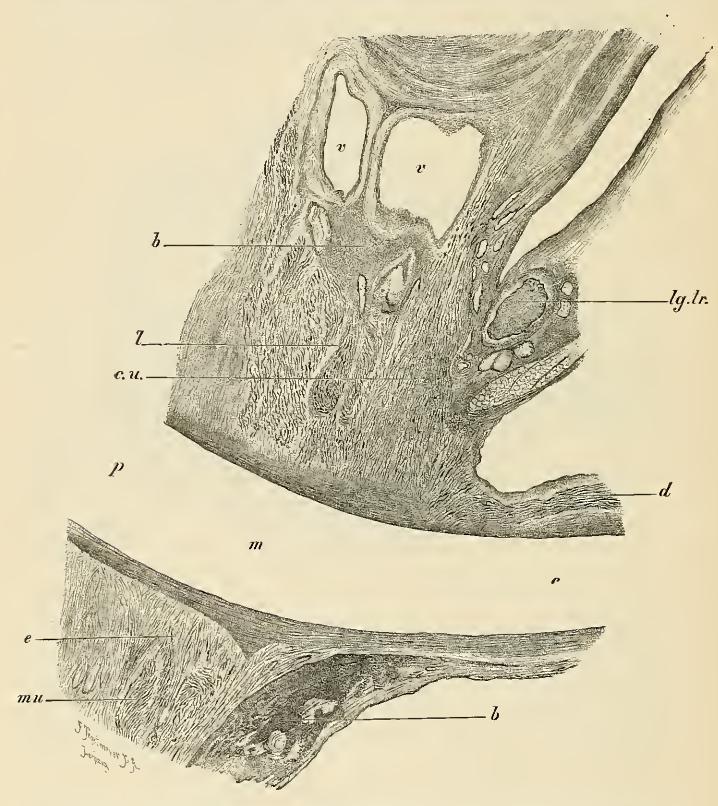


Fig. 24. Sagittaler Medianschnitt durch die Pars membranacea urethrae (Lupenvergrößerung). *m* Pars membranacea urethrae, *p* Uebergang desselben in die Pars prostatica, *c* Uebergang in die Pars cavernosa urethrae. *B* Ein Stück vom hinteren, unteren Ende des Bulbus urethrae, *lgtr* Ligamentum transversum pelvis (Henle), *v v* Plexus venosus impar Santorini, *b* elastische Bindegewebsmassen an den unteren Wandungen der Venen des Plexus, *l* von diesen Massen abgehende Lamellen, welche zwischen die Schichten des M. sphincter urethrae membr. s. M. constrictor canalis urogenitalis *cu* eindringen; der Muskel entspingt ebenfalls schichtenweise an den Wandungen der Venen und am Ligamentum transversum. *d* Ursprung des Constrictor von Dorsum penis, *e* elastisch-musculöse Fasermassen (Sehnen des M. constrictor canalis urogeuitalis) au der unteren Seite der Pars membranacea urethrae; *mu* Muskulatur in der Nähe der Spitze des Bulbus urethrae.

interstitiellen Gewebe abgehen. Diese elastischen Lamellen haben eine viel größere Flächenausdehnung als die muskulösen, überragen also die seitliche Oberfläche des Muskels. An dieser kommen alle sehnig-elastischen Lamellen dicht aneinander zu liegen und verwachsen miteinander, um endlich eine einzige sehnig-elastische Membran zu bilden, welche sich seitlich an die absteigenden Schambeinäste und hinten bei der Raphe des M. transv. prof. anheftet. Diese Verhältnisse bedingen es, daß der Sphincter urethrae membranaceae als eine Muskelplatte erscheint, an deren Rand eine sehnige Membran (Fig. 21) angesetzt ist, mittelst welcher er an den Beckenrahmen angeheftet ist. Es sind aber nicht die Muskelfasern des Sphincter sondern, wie aus Obigem hervorgeht, nur das zwischen den Muskellagen befindliche sehnig-elastische Lamellensystem an den Beckenrahmen befestigt; die Muskelfasern umgeben einfach im Bogen sphincterartig die Harnröhre, kreisartig nach Cadiat und Paulet. Ganz außer Beziehung jedoch stehen die Bündel des Sphincter zu dem sehnig-elastischen Lamellensysteme nicht, denn ein großer Teil der Fasern des Muskels entspringt von den Flächen der Lamellen selbst. So erscheint also das, was man als Sphincter urethrae membranaceae bezeichnet, als aus vier Teilen bestehend, 1) aus einem von den Wänden der Venen des Plexus pubicus impar entspringenden System von sehnig-elastischen Lamellen, zwischen welchen 2) die einzelnen sphincterartigen Schichten des Muskels liegen, 3) aus der Kreisfaserschicht und 4) aus der mikroskopischen Längsschicht. Der Sphincter ist oft sehr blaß; dies rührt zum Teil von einer Einlagerung glatter Elemente, zum Teil davon her, daß die quergestreiften Fasern durch glatte oder elastische Elemente in geringerer oder größerer Ausdehnung ersetzt sind.

Im wesentlichen besitzt der Sphincter urethrae beim Menschen dieselbe Anordnung wie z. B. der des Hundes, Pferdes u. s. w., obwohl bei der ersten Betrachtung zwischen dem menschlichen und tierischen Sphincter sich ein auffallender Unterschied bemerkbar macht. Denn die lange Pars membranacea dieser Tiere liegt mit ihrem Sphincter ganz frei da; dieser ist nur bei der Schamfuge befestigt. Denkt man sich aber bei diesen Tieren die Harnröhre mit ihrem Sphincter verkürzt und den Muskel mittelst des intermuskulären fibrös-elastischen Bindegewebes an die Umgebung angelötet, so erscheinen die gleichen Verhältnisse, wie sie sich beim Menschen vorfinden.

Einige Autoren (Paulet) führen als einen Antagonisten des Sphincter auch einen Dilatator an; ein solcher besteht, wie auch Tschaussow annimmt, weder beim Menschen noch bei den Tieren. Die mikroskopische Längsschicht, welche sich im menschlichen Sphincter vorfindet, wie auch der diesem homologe M. ischiourethralis der Tiere können die Harnröhre nicht erweitern, sondern nur verkürzen, bezw. ihr vesicales Ende der Schambeinverbindung näher bringen.

3) M. sphincter urethrae prostaticae (Fig. 23 *ccug'*). Die Fasern dieses Muskels entspringen in gleicher Weise wie die des vorhergehenden Muskels und schließen sich diesem auch unmittelbar an. Während aber die Fasern des Sphincter urethrae membr. die Harnröhre sphincterartig umgeben, ziehen die meisten Fasern des Sphincter urethrae prostaticae nur mehr bis zur Seitenfläche der Prostata und enden hier mittelst elastischer Sehnen.

Wenn man berücksichtigt, daß alle die Muskeln, welche die Harn-

16*

röhre umgeben, der M. bulbocavernosus mit seinen Teilen, der M. compressor gland. Cowp., die Mm. sphinct. urethrae membr. und prost. unmittelbar aneinander schließen, dann kann man wirklich sagen, die Harnröhre steckt, von der Blase (Prostata) angefangen, bis über die Pars bulbina hinaus in einem einzigen röhrenförmigen Schließmuskel, welcher auf seinem langen Wege notwendigerweise verschiedene Ansatzstellen erhalten muß (Fig. 23 *ccug'*, *ccug*, *bc*).

Es wurden bei der Darstellung der Muskeln der Urogenitalgegend, besonders bei der Schilderung der das Diaphragma urogenitale aufbauenden Muskeln, Angaben aus der Litteratur absichtlich nur sehr wenig angeführt, einerseits, weil eine ausführliche Zusammenstellung derselben bereits von mir und neuerdings von Tschaussow gegeben wurde und andererseits es auf den Gang der Darstellung der Befunde nur störend gewirkt hätte, wenn fort und fort die so auffälligen Meinungsverschiedenheiten der Autoren zur Besprechung gekommen wären. Das Bestreben bei der Darstellung der Muskulatur, besonders der an dem häutigen Teile der Harnröhre sich vorfindlichen, war dahin gerichtet, ihre Anordnung und Verhältnisse so zu schildern, wie sie sich nach wiederholt vorgenommenen, möglichst genauen Untersuchungen ergeben haben; aus den mitgeteilten Befunden ist man imstande, sich ein Urteil zu bilden, ob dieser oder jener Autor mit seinen Angaben im Rechte ist oder nicht. Es hätte zu weit geführt und wäre auch eine ganz fruchtlose Arbeit gewesen, sich neuerdings in die Erörterung mancher alter Streitfragen, die zum großen Teile durch eine mangelhafte Untersuchung hervorgerufen wurden, einzulassen.

Muskeln beim Weibe.

Die Muskeln des Beckenausganges des Mannes und Weibes (Fig. 25) verhalten sich, da ihre Entwickelungsgeschichte dieselbe ist, im wesentlichen ganz gleich. Die Unterschiede, welche bei beiden Geschlechtern auftreten, geben sich nur als besondere Eigentümlichkeiten im Verhalten einzelner Muskeln zu erkennen, welche aber nicht imstande sind, das Gemeinsame ihrer Bildung zu verwischen. Daß die auftretenden Unterschiede in der Urogenitalgegend stärker zum Ausdruck gelangen, wird erklärlich durch die verschiedene Ausbildung des Sinus urogenitalis, und ein Vergleich der Befunde beim Manne und Weibe läßt den Zustand der Muskulatur des letzteren als einen niedrigeren erkennen.

Während das Diaphragma pelvis rectale beim Manne vom Mastdarme und dem gemeinsamen Canalis urogenitalis durchsetzt wird, durchziehen es beim Weibe der Mastdarm, die Scheide und die Harnröhre. Es müssen also bei letzterem die Mm. pubococcygei und puborectales auch zur Scheide in Beziehung treten (Fig. 25), welche aber nur darin besteht, daß diese Muskeln auch an der Scheide vorbeiziehen und gemeinhin eine stärkere Ausbildung (namentlich was die Mm. puborectales anbelangt) besitzen. Die Mm. coccygei und Sphincter ani externus weisen beim Weibe keine besonders zu erwähnenden Eigentümlichkeiten auf.

Mit der größeren Breite der weiblichen Dammgegend ist auch eine mächtigere Ausbildung des aus Bindegewebs-, elastischen Fasern und

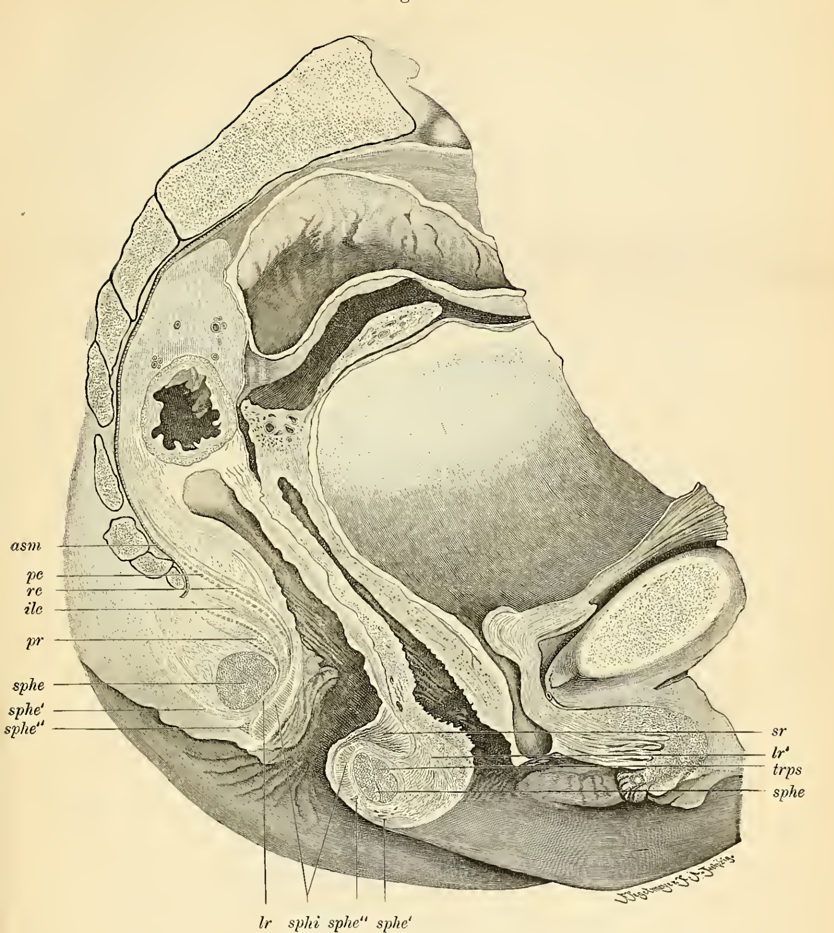


Fig. 25. Sagittaler Medianschnitt durch ein gehärtetes, weibliches Becken. Hinter dem Rectum sieht man: *asm* Arteria sacralis media, die Durchschnitte von *rc* M. rectococcygeus, *pc* M. pubococcygeus, *ilc* M. iliococcygeus, *pr* M. puborectalis s. sphincter recti (et vaginae), *lr* fibrös-elastisches Fasernwerk, stammend aus den elastischen Endsehnen der Längsmuskeln des Rectums und aus elastischen Fasern, welche am unteren Rande der Muskeln des Diaphragma pelvis rectale entspringen, das Faserwerk zieht teils zur Haut der Umgebung des Afters, teils gegen die Rückenfläche des Steißbeines (*sphe'*) als Ligamentum anococcygeum. *sphi* M. sphincter ani internus, *sphe, sphe', sphe''* M. sphincter ani externus profundus, superficialis und subcutaneus; *sr* M. sustentator mucosae recti (RÜDINGER), d. i. Längsbündel

des Rectums, welche die Ringschicht durchbrechen, um unter der Schleimhaut weiter abwärts zu verlaufen. *lr'* gleich wie *lr*, nur ziehen die Fasern zum Centrum tendineum, zur hinteren Wand der Scheide und der Haut der Umgebung des Afters. *trps* M. transversus perinei superficialis.

glatten Muskelbündeln bestehenden Gewebes, welches sich zwischen Mastdarm und Scheide vorfindet, im Zusammenhange. Der Sphincter ani externus, die Mm. transversi perinei und zum Teil auch die Muskeln der Urogenitalgegend endigen teils in diesem Gewebe, teils sind sie durch dasselbe untereinander in Verbindung gebracht. Ueber das verschiedene Verhalten der Mm. transversi perinei beim Manne und Weibe wurde schon früher das Nötige bemerkt; ihre und des Sphincter ani externus Beziehungen zu den Muskeln der Urogenitalgegend sind die gleichen bei beiden Geschlechtern.

Es bleiben also nur mehr die Muskeln der Urogenitalgegend des Weibes für eine nähere Erörterung übrig, wovon einige in ihrer Anordnung nur geringe Abweichungen im Vergleich zu denen des Mannes zeigen.

1. M. ischiocavernosus.

Der Musc. ischiocavernosus (Fig. 26 *isca*) zeigt beim Weibe im wesentlichen dasselbe Verhalten wie beim Manne. Beide Muskeln zusammen sind sphincterartig um den Sinus urogenitalis angeordnet, und ihre näheren Beziehungen zu den Corpora cavernosa clitoridis sind dieselben, wie sie bei den Mm. ischiocavernosi des Mannes vorgefunden werden. Auch die medialen Anteile der Mm. ischiocavernosi des Weibes verhalten sich wie beim Manne, indem bei jenem wie bei diesem die sehnigen Enden der Muskelbündel im Winkel der Corpora cavernosa penis bezw. clitoridis inserieren und unter Bildung einer kleinen Sehnenplatte, Ligamentum intercrurale, zusammenfließen, welche in dem Winkel, den die beiden Corpora cavernosa clitoridis bilden, angesetzt ist. Die Sehnenplatte weist einen unteren, gegen die Harnröhre gerichteten Rand auf, an welchen sich die (kurze) Sehnenplatte (Membrana intercruralis des M. compressor bulbi) ansetzt. Im übrigen sei auf das bei den Mm. ischiocavernosi des Mannes Erörterte verwiesen.

Es verdient erwähnt zu werden, daß nach Kobelt der M. ischiocavernosus des Weibes nicht, wie man allgemein angeführt findet, kleiner, sondern sogar absolut größer ist, als der des Mannes; denn der des Weibes mißt in der Regel, der Größe des weiblichen Schoßbogens entsprechend, 8 cm und darüber.

Ueber den M. ischiocavernosus des Weibes spricht sich Henle in ähnlicher Weise wie über den des Mannes aus, nämlich daß nicht ganz beständig ein Teil der am meisten lateralwärts gelegenen Bündel mit gleichartigen Bündeln der entgegengesetzten Seite in einer Aponeurose zusammentrifft, welche den Rücken der Clitoris bedeckt. Diese Angabe Henle's ist unrichtig; es wendet sich gegen sie auch Lesshaft, indem er hervorhebt, daß die äußeren Muskelbündel in die Albuginea clitoridis und nicht in eine die Clitoris bedeckende Aponeurose übergehen. (Siehe übrigens M. ischiocavernosus und M. bulbocavernosus des Mannes.)

Endlich möge noch eine Angabe Henle's über den M. ischiocavernosus des Weibes Erwähnung finden. Henle meint, daß sich

vom medialen Rande des Muskels Bündel abzweigen können, welche sich hinter (unter) dem Körper der Clitoris jederseits in die Sehnenhaut verlieren, die er mit dem Namen Ligamentum transversum pelvis bezeichnete. Ein Uebergang von Bündeln der M. ischiocavernosus in das Ligamentum transversum pelvis ist aus topographischen Gründen unmöglich. Wahrscheinlich hatte Henle jene Bündel vor sich, welche sich im Winkel der Corpora cavernosa clitoridis mit denen der anderen Seite zum Ligamentum intercrurale vereinigten, worüber früher gesprochen wurde. Auch Lesshaft tritt dieser Anschauung Henle's entgegen.

Bourgery teilt den M. ischiocavernosus in einen inneren und in einen äußeren M. ischiocavernosus.

2. M. bulbocavernosus.

Der M. bulbocavernosus (Fig. 26) weist dasselbe typische Verhalten wie der des Mannes auf, zeigt aber beim Weibe deutlicher seine paarige Anordnung, indem es bei diesem mit dem Ausbleiben der Verwachsung der Ränder des Sinus urogenitalis auch zu keiner Verwachsung

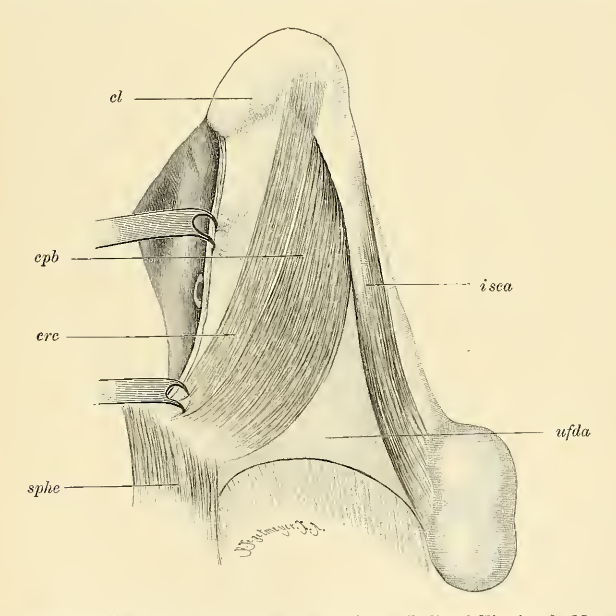


Fig. 26. Muskeln der Clitoris und der Bulbi vestibuli. *cl* Clitoris, *cbp* M. compressor bulbi proprius, *crc* M. constrictor radicis clitoridis, *isca* M. ischiocavernosus, *sphe* M. sphincter ani externus, *ufda* untere Fascie des Diaphragma pelvis accessorium s. urogenitale.

der medialen (unteren) Ränder beider Muskeln gekommen ist. Hierin allein, in dem ursprünglichen Verhalten dieser Muskeln beim Weibe liegt deren wesentlicher Unterschied bei beiden Geschlechtern.

Auch beim Weibe zeigt sich der M. bulbocavernosus als ein zusammengesetzter Muskel, insofern als er auch bei diesem in einen M. constrictor radicis clitoridis (Fig. 26 *crc*) und einen Compressor bulbi proprius (Fig. 26 *cpb*) zerlegt werden kann. Die dritte beim Manne oft vorkommende Abteilung, der M. compressor hemisphaerium bulbi jedoch gelangt, wie es scheint, beim Weibe nicht zur Entwickelung; ein M. ichiobulbosus tritt beim Weibe ebenso wie beim Manne auf. Lesshaft fand ihn in 80 Fällen in 63,75 Proz.; vollständig fehlte er in 28,75 Proz.

Der M. constrictor radicis clitoridis (Fig. 26 *crc*) (vordere Portion Kobelt, oberflächliche Lage Luschka des M. bulbocavernosus) entspringt vorzüglich vom Centrum tendineum meist mit sehnigen Fäden, welche mit den sehnigen Enden des Sphincter ani externus sich verbinden können; oft ist ein kleiner Teil seines Ursprunges von einem Ursprungsteil des M. compressor bulbi bedekt. Nicht selten findet man einige direkte Uebergänge von Fasern des Sphincter ani ext. in die des Constrictor rad. clitoridis derselben Seite. Der bandartige, bald sehr dünne, bald aber auch gut entwickelte Muskel, welcher mit seinem hinteren (oberen) Rand an den vorderen (unteren) Rand des Compressor bulbi angrenzt, zieht an der Vagina vorbei, richtet sich nach vorn oben gegen die Clitoris und befestigt sich mit sehnigen Fasern an der Tunica albuginea der Seitenfläche des Corpus cavernosum clitoridis (in der Nähe des Knies der Clitoris).

Teilweise endigen die sehnigen Ausläufer, wie auch Lesshaft angiebt, an der unteren, inneren Fläche der Fascia clitoridis über den hier verlaufenden dorsalen Gefäßen und Nerven; dieser Teil der Fascia clitoridis ist es wohl, welchen Kobelt als platte, dünne Endsehne beider Constrictores auffaßt.

Kobelt sah mehrmals, zweimal bei Wöchnerinnen, ein ca. 5 cm langes Muskelbündel vom Constrictor gegen den Mons Veneris aufsteigen, in dessen äußere Bedeckung er inserierte. Es erinnert diese Varietät an die, welche beim M. constrictor radicis penis beobachtet wird und früher erwähnt wurde. Wahrscheinlich ist die von Theile beschriebene Varietät gleichzusetzen der Kobelt'schen. Theile beschreibt als Varietät des M. bulbocavernosus einen Muskel, der am Ligamentum suspensorium clitoridis in der Nähe des oberen Randes der Schambeinsynchondrose entspringt und an der Clitoris in die Fasern des M. bulbocavernosus übertritt, zum Teil auch wohl an der Clitoris selbst endet.

Der M. compressor bulbi (M. bulbocavernosus proprius) (Fig. 26 *cbp*) grenzt mit seinem Ursprunge unmittelbar an den des Constrictor radicis an. Er entsteht mit sehnigen Fasern am Centrum tendineum und an der unteren Fläche der unteren Fascie des Diaphragma urogenitale (Fascia perinei propria s. profunda aut.). Oft genug gehen einzelne Muskelbündel des Sphincter ani externus direkt in den Compressor bulbi derselben Seite über. Die Angabe Luschka's, daß die aus dem Sphincter ani externus kommenden Muskelbündel in den M. bulbocavernosus (M. constrictor radicis oder M. compressor bulbi) der entgegengesetzten Seite übergehen, also vor dem After zur Kreuzung kommen, ist nicht richtig; wenn Sphincterbündel in den M. constrictor

radicis clitoridis oder compressor bulbi übertreten, so gehen diese Fasern stets in den Muskel derselben Seite über.

Die Bündel des Compressor bulbi bilden ein breites Muskelband, welches, mit seinem vorderen Rand an den hinteren Rand des Constrictor radicis clitoridis angrenzend, an der Seite der Vagina, über die Außenfläche des Bulbus vestibuli und der Bartholin'schen Drüse nach vorn (oben) gegen die Clitoris zieht; beim oberen, hinteren Rande des Bulbus vestibuli gehen die Muskelbündel in Sehnenfasern über, welche sich im Winkel der Corpora cavernosa clitoridis mit denen der anderen Seite zu einem gemeinschaftlichen Sehnenblatte vereinigen. Die Enden der Muskeln verhalten sich gerade so wie die beim Manne. Lesshaft läßt die Sehnenfasern einfach zwischen den Venennetzen, welche sich zwischen Corpus cavernosum clitoridis und urethrae (vestibuli) vorfinden, endigen.

Der M. ischiobulbosus, welcher manchmal vorkommt, verhält sich ganz gleich wie der des Mannes.

Lentschewsky faßt die Mm. bulbocavernosi beider Seiten als Ansa anterior eines M. constrictor cunni vestibuli et introitus vaginae auf. Da es nach ihm einen die beiden Muskel hinter der Vagina vereinigenden muskulösen Teil, welcher den Sphincter vervollständigen würde, nicht giebt, so könne also der Bulbocavernosus allein keinen selbständigen Constrictor cunni bilden. Dafür fand Lentschewsky einen Muskel, der diese Lücke vollkommen auszufüllen imstande ist, und den er 9mal nacheinander nachweisen konnte. Er bezeichnet ihn als Ansa posterior musculi constrictoris introitus vaginae. Derselbe beginnt beiderseits sehnig vom inneren hinteren Rande des absteigenden Schambeinastes und zum Teil von der unteren Aponeurose des Diaphragma urogenitale; er wendet sich nach hinten, liegt den Mm. bulbocavernosi dicht an, durchflicht sich zum Teil mit den hinteren seitlichen Fasern des M. bulbocavernosus und zieht, durch konsekutive Aufnahme neuer Fasern sich allmählich verdickend, hinter der Commissura labiorum nach innen, wo die beiderseitigen Muskeln, bedeckt von den Zügen des M. bulbocavernosus, zusammenfließen. Der Muskel kann verschiedene Hilfsbündel erhalten: vom M. transversus perinei superf. und vom M. sphincter ani ext. Man kann den von Lentschewsky als Ansa posterior beschriebenen nicht als einen besonderen Muskel ansehen, da er nichts anderes als Faserzüge des Bulbocavernosus darstellt, welche ihren Ursprung tiefer herab, auf die untere Fascie des Diaphragma urogenitale u. s. w. verlegt haben, was sowohl beim Manne als beim Weibe sehr häufig angetroffen wird. Auch Faserzüge des M. ischiobulbosus enthält die Ansa posterior Lentschewsky's.

Tschaussow, welcher den M. bulbocavernosus ebenfalls in eine vordere und hintere Abteilung zerlegt, faßt die oben bezeichneten Insertionen als Ursprünge beider Abteilungen des M. bulbocavernosus auf. Die eine Abteilung liege zwischen der hinteren Fläche des Corpus clitoridis und der vorderen Fläche der Pars intermedia bulbi urethrae; die andere überziehe die seitliche und vordere Fläche der Clitoris und verschmelze mit den tendino-muskulösen Fasern des M. ischiocavernosus. Es liege also das Corpus cavernosum clitoridis gleichsam in einer kreisförmigen muskulo-tendinösen Schlinge, deren hinterer Abschnitt sich auf die Pars intermedia bulbi hinunterschlägt.

Die Zusammensetzung des M. bulbocavernosus aus einem Constrictor

radicis clitoridis und Compressor bulbi proprius ist bei der Katze, Hündin, der Stute und dem Schweine sehr deutlich. Hervorhebenswert ist, daß beim Schweine und der Katze ein direkter Uebergang beider Muskeln in die äußere Lage des Sphincter externus stattfindet, woraus die Zusammengehörigkeit des Bulbocavernosus und Sphincter ani externus hervorgeht und wodurch beide Muskeln auf das ursprüngliche Vorhandensein eines Sphincter cloacae hinweisen, ja zum großen Teil noch einen solchen darstellen. Bei der Stute ist nach KOBELT der Compressor bulbi in eine muskulöse Kapsel umgestaltet, welche das Corpus cavernosum urethrae allseitig umschließt und nur gegen die Clitoris hin offen ist, um die Gefäßverbindungen heraustreten zu lassen; der Constrictor radicis clitoridis bildet bei dieser einen langen, schmalen, dem M. omohyoideus ähnlichen Muskel, welcher vom Sphincter ani externus kommt (wie dies beim Menschen zuweilen auch der Fall ist) und an den vorderen Rand des Corpus cavernosum urethrae gegen die Clitoris verläuft, um sich auf ihrem Rücken zu inserieren.

3. M. constrictor vestibuli s. sphincter vaginae.

Dieser von LUSCHKA zuerst beim Menschen beobachtete Muskel liegt einwärts vom Corpus cavernosum urethrae und der BARTHOLINschen Drüse an der äußeren Wand der Scheide und der Harnröhre. Er ist oft sehr schwach entwickelt, namentlich sind seine vorderen und hinteren Enden gegen die Umgebung nicht deutlich abgegrenzt. Bei Weibern, welche noch nicht geboren haben, ist er am besten entwickelt, und bei diesen hat ihn LESSHAFT immer, wenn auch nicht immer gleich gut entwickelt, gefunden. Nach demselben Autor hat der Muskel seine vordere Insertion in dem Gewebe, welches den hinteren (unteren) Umfang der Harnröhre mit der Scheide verbindet und in der vorderen Wand der Scheide. Einige Bündel entspringen weiter vorn, von der Harnröhre an der inneren Wand des Corpus cavernosum urethrae. Das andere Ende des Muskels liegt hinter der Scheide am Septum perineale; einige Fasern scheinen an der hinteren Wand der Scheide zu haften.

LESSHAFT betont, daß der Muskel unter der Lamina profunda aponeur. perinei gelagert ist, und daß daher ein Zusammenfließen seines unteren, hinteren Abschnittes mit dem M. transvers. perin. prof., wie es LUSCHKA beschreibt, sehr schwer möglich ist.

TSCHAUSSOW läßt den Muskel, welcher im allgemeinen schwach entwickelt sei, im Gegensatze zu den Angaben LESSHAFT's über der Fascia perinei media (= prof. LESSHAFT) liegen und sein hinteres Ende zum M. transversus profundus gehen. Wohl sagt er an einer anderen Stelle, daß er den Uebergang der Fasern des M. transversus perinei profundus in den Sphincter vaginae nicht gesehen hat, und weiter, daß eine Vereinigung dieses letzteren Muskels mit dem „Muscle ischio-bulbaire“ (JARJAVAY) anzunehmen unstatthaft ist, da diese beiden Muskeln voneinander durch eine Fascie getrennt sind.

Nach TSCHAUSSOW erscheint der Sphincter vaginae (M. sphincter vaginourethralis) „nach Entfernung der Haut, des M. bulbocavernosus und der Fascia perinei media längs des Außenrandes des Corpus cavernosum urethrae als ein schmales, dünnes Muskelband, dessen vorderes Ende in dem Vereinigungswinkel zwischen die Corpora

cavernosa clitoridis und urethrae hinzieht, dessen hinteres Ende zum M. transversus profundus geht. Nachdem man den Außenrand des Corpus cavernosum urethrae in seiner ganzen Ausdehnung freigelegt, erblickt man eine Verbreiterung dieses muskulösen Bandes. Diese verbreiterte Partie liegt somit größtenteils zwischen der äußeren Hälfte des Corpus cavernosum urethrae und der Seitenwand der Vagina an der Stelle des Introitus vaginae, d. h. in der Höhe des Hymens oder der Carunculae myrtiformes. Die Muskellamelle zieht sich nach vorn zu, längs des Außenrandes der Scheide zur vorderen Peripherie des unteren Harnröhrenabschnittes hin, nach hinten zu geht sie auf die hintere Scheidenwand, in das Septum perinei über, wo sich diese Fasern allmählich verlieren. Mit seinem hinteren Teil streift dieser Muskel den vorderen Rand des M. transversus perinei profundus und verläuft nahe der vorderen Umgebung der BARTHOLIN'schen Drüse, zwischen dieser und der Scheidewand. — Dergestalt zeigen sich die Verhältnisse bei der gewöhnlichen Präparationsmethode. Die topographischen mikroskopischen Durchschnitte kindlicher Becken zeigen: 1) daß die Muskelfasern nicht in der vorderen Wand des Scheidenrohres enden, sondern nur auf die vordere Peripherie der Harnröhre übergehen; 2) daß sie auf der hinteren Scheidenwand bis zur Mittellinie reichen, ohne daß ein ringförmiger Muskel hier existierte; 3) daß ein M. sphincter vaginourethralis, wie er soeben beschrieben wurde, nur am unteren Abschnitte der Vagina und Urethra existiert; weiter nach oben hin verkürzen sich allmählich die Muskelfasern und enden nicht auf der hinteren, sondern auf der seitlichen Scheidenwand, bald näher, bald weiter entfernt von der vorderen."

Nach EGGELING entspricht der Sphincter vaginae der tiefen Schicht des M. bulbocavernosus.

Ich habe die Angaben der Autoren über diesen Muskel etwas näher mitgeteilt, weil ich trotz vielfacher Untersuchungen wegen mangelnder Güte des Materiales nicht Gelegenheit hatte, über diesen Muskel mir vollständige Klarheit zu verschaffen.

Die Frage aber, ob der in Rede stehende Muskel dem M. bulbocavernosus oder dem Diaphragma urogenitale beizurechnen ist, ist schwer zu beantworten, und damit auch die Frage seiner Homologie beim Manne. Es ließe sich eine bestimmte Antwort geben, wenn genau zu entscheiden wäre, ob der Muskel oberhalb oder unterhalb der unteren Fascie des Diaphragma urogenitale gelagert ist, und wenn seine nähere Beziehung zu den BARTHOLIN'schen Drüsen ermittelt werden könnte. Wenn der Muskel unterhalb der Fascie liegt, so kann er nur dem System des M. bulbocavernosus angehören und stellt dann jedenfalls einen rudimentären M. compressor hemisphaerium bulbi dar, im anderen Falle, bei seiner Lagerung oberhalb der genannten Fascie und bei inniger Beziehung desselben zu den BARTHOLIN'schen Drüsen müßte er dem Diaphragma urogenitale zugerechnet werden, und zwar der oberflächlichsten Schicht desselben, welche beim Manne als M. compressor gland. Cowperi geschildert wurde. Nun ist aber gerade an der kritischen Stelle die Fascie so verdünnt, daß man sie nicht als ein die Grenze bestimmendes Mittel verwenden kann; es macht sich wohl auch beim Manne das gleiche Verhalten der Fascie an dieser Stelle bemerkbar, aber es ist einerseits der M. compressor bulbi proprius durch seine Beziehung zum Bulbus und andererseits der M. compressor gland. Cowperi durch sein Verhalten zu den COWPER'schen Drüsen auffällig;

dadurch wird jetzt ein Auseinanderhalten beider Muskeln und die Bestimmung eines jeden ermöglicht.

Auch aus den Angaben der Autoren läßt sich die oben gestellte Frage nicht mit Sicherheit beantworten. LESSHAFT hebt hervor, daß der Muskel unter der unteren Fascie des Diaphragma urogenitale gelagert ist und daher nicht, wie LUSCHKA annimmt, mit dem M. transversus perinei profundus zusammenfließen könne. Nach TSCHAUSSOW liegt der Muskel über der Fascie, ist von dem M. ischiobulbosus durch dieselbe getrennt, erscheint erst nach Wegnahme des M. bulbocavernosus und der unteren Fascie des Diaphragma, grenzt an den M. transversus perinei prof. u. s. w.

Da die Beantwortung der Frage, ob der jedenfalls unselbständige Sphincter vaginae einem M. compressor bulbi proprius oder einem Compressor gland. Cowperi entspreche, nicht mit voller Sicherheit gegeben werden kann, so habe ich diesen Muskel weder als einen Teil des M. bulbocavernosus noch als einen Teil des Diaphragma urogenitale behandelt. Aus der Anreihung der Beschreibung dieses Muskels an die des M. bulbocavernosus und nicht an die der Muskeln des Diaphragma urogenitale soll aber nicht gefolgert werden, daß er eher jenem als diesem zuzurechnen wäre; im Gegenteil, nach meinen Untersuchungen spricht vieles dafür, daß er mehr einem Compressor gland. Cowperi entspricht, daher vielmehr bei den Muskeln des Diaphragma urogenitale zur Darstellung gelangen sollte.

Auch die Frage bleibt offen, ob der Muskel dem von KOBELT bei der Stute, dem Schweine, der Hündin, der Katze und dem Kaninchen beschriebenen Constrictor vestibuli entspricht. TSCHAUSSOW nimmt dies an; ebenso LESSHAFT. Nach TSCHAUSSOW entspricht er auch dem l'anneau vulvaire RICHET's. Nach STRAUSS-DURCKHEIM sind bei der Katze, welcher ein M. bulbocavernosus fehlt, als reveleur oder constricteur de la vulve subkutane Muskelbündel aufzufassen, welche mit dem Sphincter ani externus verbunden sind, von der Wurzel des Schwanzes kommen, an der Seite des Afters vorbeiziehen und, die Vulva umgebend, an den Seiten dieser sich teilweise mit den Mm. ischiocavernosi verbinden.

4. Muskeln des Diaphragma urogenitale.

Während beim Manne das Diaphragma urogenitale nur von einem Kanal, dem vereinigten Harn-Geschlechtsschlauche, durchsetzt wird, durchdringen dasselbe beim Weibe zwei Kanäle, die Harnröhre und Scheide. Das Diaphragma urogenitale besteht wie beim Manne aus 3 Muskeln, 1) dem M. ischiopubicus, 2) dem M. transversus perinei profundus und 3) dem M. sphincter urethrae, richtiger M. sphincter urethrovaginalis.

1) Der M. ischiopubicus. Er fehlt häufiger als beim Manne. Die Sehnen der Muskeln beider Seiten aber sind stets vorhanden und stellen das Lig. arcuatum pubis und das Lig. transversum pelvis dar.

2) Der M. transversus perinei profundus entspringt wie beim Manne von der Innenfläche des absteigenden Schambeinastes und des aufsteigenden Sitzbeinastes; er zieht hinter die Scheide, wo sich seine Fasern mit denen der anderen Seite verflechten und endigen, und wo sie sich in dem hier befindlichen Gewebe des Centrum tendineum verlieren. Ueber die Häufigkeit des Vorkommens des Muskels

giebt Lesshaft an, daß er in 78 Fällen 3mal, also in 3,84 Proz., auf beiden Seiten nicht als quergestreifter Muskel sich nachweisen ließ. 14mal fehlte er auf einer Seite und zwar 8mal links und 6mal rechts, oder überhaupt in 21,8 Proz. der Fälle.

Als M. transversus vaginae resp. transversourethralis beschreibt derselbe Autor einen Muskel, welcher beständig vorkommt und in 70 angemerkten Fällen nur 17mal einseitig entwickelt war; er ist nach ihm nur als ein Teil des Transversus perinei profundus anzusehen, nur daß er nicht zum Septum perineale, sondern zur vorderen Wand der Scheide geht. Nach Lesshaft entspringt der M. transversus vaginae schräg von der Innenfläche des absteigenden Sitzbeinastes, über der Arteria pudenda interna, vor dem Anfang des M. transversus perinei profundus. Die Bündel gehen nach vorn und innen zur vorderen Wand der Scheide, nach hinten von der Harnröhre; die Fasern dieses Muskels verflechten sich vor der Scheide mit den unteren Fasern des M. sphincter urethrae, mit dem schwammigen Gewebe der Scheide nach unten bis zur oberen Fläche der Lamina profunda fasciae perinei propriae. Hier begegnen und verflechten sich die Fasern des Muskels von beiden Seiten.

Man muß sich der Angabe Tschaussow's anschließen, wenn er sagt, daß es schwer ist, diesem von Führer zuerst erwähnten fächerartigen Muskel eine Selbständigkeit zu vindizieren; auf mikroskopischen Schnitten finden sich in der unteren Partie des Septum urethrovaginale weder quergestreifte Muskelfasern noch Muskelsehnenendigungen, welche darauf hinweisen, daß hier irgend ein Muskel endige.

3) M. sphincter urethrae s. urethrovaginalis (Sphincter urethrae Tschaussow). Derselbe entspringt wie der des Mannes von der Membrana intercruralis, dem Ligamentum transversum pelvis und von den Wänden des Plexus pubicus impar. Die Fasern ziehen im Bogen seitlich von der Harnröhre und dann hinter dieselbe, wo sich die Fasern der rechten und linken Seite kreuzen und verfilzen, nachdem sie in sehnig-elastische Elemente übergegangen sind. Nach Lesshaft verflechten sie sich auch mit dem Gewebe der vorderen Scheidenwand. Die obersten Bündel kann man oft bis zur Seitenwand der Scheide verfolgen, wo sie sich verlieren. In der Nähe der Harnröhre treten blasse, ringförmige, glatte Fasern auf. Der Muskel weist zwischen seinen Schichten ebenso elastische Lamellen wie der des Mannes auf, welche sich auch ganz gleich verhalten. Es kann überhaupt in Beziehung auf die weiteren Verhältnisse des Muskels auf die Darstellung desselben beim Manne verwiesen werden. Uffelmann beschreibt auch Längsbündel, welche sich an der Hinterfläche der Urethra zwischen der Ringfaserschicht und der vorderen Seitenwand beiderseits von der Mittellinie befinden; es bestünde also ein Dilatator urethrae. Da sie aber keine selbständige Schicht bilden und auf dem gesamten Querdurchmesser der Hinterwand der Harnröhre verteilt und den Bündeln des Stratum circulare beigemischt sind, spricht ihnen Tschaussow mit Recht die Bedeutung eines Dilatator urethrae ab.

Nach Tschaussow ist nur in der oberen Hälfte der weiblichen Harnröhre ein kompletter Sphincter urethrae vorhanden; es wäre vielleicht richtiger zu sagen, nur soweit sie im Diaphragma urogenitale steckt.

Als M. transversus urethrae beschreibt Lesshaft einen

eigenen Muskel, welcher dieselbe Lage wie beim Manne habe; er sei schwach entwickelt und scheine oft zu fehlen. LESSHAFT hat ihn unter 70 Fällen 12 mal genau verfolgen können. Der Muskel beginne vom inneren Teil des Randes des Ramus descendens pubis. Die Fasern ziehen vor die Harnröhre, wo sie sich mit denen der anderen Seite verflechten; teilweise verlieren sie sich hier zwischen den Wänden des Venenplexus, einige scheinen über die Vena dorsalis clitoridis, unter dem Ligamentum arcuatum pubis, hervorzukommen und in der Fascia clitoridis zu enden.

Der M. transversus urethrae LESSHAFT's kann nicht als ein besonderer Muskel angesehen werden; er ist ein Teil des Sphincter urethrovaginalis.

TSCHAUSSOW leugnet die Existenz dieses Muskels und giebt an, daß LESSHAFT wahrscheinlich die oberflächlichen transversalen Fasern des M. sphincter urethrae (sc. sphincter urethrovaginalis) für einen besonderen Muskel angesehen hat.

Zur Homologie und Phylogenese der Muskeln des Beckenausganges.

Ein Vergleich der Muskeln des Beckenausganges des Mannes und Weibes ergiebt, daß sich dieselben bei beiden Geschlechtern im wesentlichen in ganz ähnlicher Weise verhalten. Die Unterschiede, welche sich bemerkbar machen, betreffen nur die Muskeln der Urogenitalgegend, aber von einem allgemeinen Standpunkte aus betrachtet, sind dieselben nicht derartige, daß sie das eigentliche Wesen, die Bedeutung dieses oder jenes Muskels bei dem einen oder dem anderen Geschlechte umzuändern vermögen.

Rücksichtlich der Phylogenese der Muskeln des Beckenausganges ist vor allem hervorzuheben, daß sie nicht alle gleiche Herkunft besitzen. Die Mm. ischio-, ileo- und pubococcygei (einschließlich der Mm. puborectales und der Mm. transversi perinei superfic., letztere aber nur im oben angeführten Sinne aufgefaßt) zeigen sich beim Menschen zum Teil noch geradezu als Muskeln des kaudalen Endabschnittes der Wirbelsäule, zum Teil ist ihre Ableitung von solchen unschwer zu erbringen, während alle anderen Muskeln des Beckenausganges von einem ursprünglichen, die gemeinsame Mündung des Rectums und Urogenitalkanales zwingenartig umfassenden M. sphincter cloacae abstammen (GEGENBAUR).

Zunächst die erstere Gruppe von Muskeln in Betracht ziehend, so ist es kaum nötig, über die klar daliegenden Beziehungen des M. ischiococcygeus s. M. coccygeus nähere Erörterungen zu pflegen; erscheint er ja doch noch beim Menschen deutlich als ein Muskel des kaudalen Endabschnittes der Wirbelsäule; er ist daher dem tierischen M. ischiocaudalis homolog zu setzen. Die Unterschiede, welche die menschlichen und tierischen Muskeln aufweisen, sind in den Umänderungen, welche der untere Abschnitt der Wirbelsäule beim Menschen erfahren hat, hinlänglich begründet und auch leicht begreiflich.

Etwas verwickelter scheinen sich aber die Verhältnisse bei den anderen Muskeln dieser Gruppe zu gestalten. Für die Phylogenese dieser ist es nun von wesentlicher Bedeutung, daß sie, wie GEGENBAUR zuerst hervorhob, nicht aus dem ursprünglichen Sphincter cloacae

hervorgegangen sind, denn einerseits inserieren die hintersten Ursprünge des Levator ani aut. (sc. M. ileococcygeus) an der Seite des Steißbeines und schließen sich eng an den M. coccygeus (s. M. ischiococcygeus) an, andererseits empfange der M. levator ani aut. (sc. Mm. ileococcygeus, pubococcygeus) seinen Nerven von innen her, während derselbe, wenn der Muskel nur ein selbständig gewordener Teil des primitiven Sphincters wäre, von außen an den Muskel herantreten müßte, wie das für alle aus jenem Sphincter hervorgegangenen Muskeln der Fall sei.

Wenn durch diese Verhältnisse hingewiesen wird, daß der Levator ani aut. als ein (bezw. zwei) Schwanzmuskel anzusehen ist, so wird dies bestätigt durch die vergleichend-anatomischen Befunde. Nach den oben angeführten Mitteilungen war es STRAUSS-DURCKHEIM, welcher zuerst sich dahin aussprach, daß der Levator ani aut. des Menschen aus zwei Muskeln zusammengesetzt sei, welche zweien bei den Carnivoren anzutreffenden Schwanzmuskeln, den Mm. ileocaudalis und pubocaudalis, homolog zu setzen seien, und die sich ergebenden Unterschiede fänden in der Verkümmerung des Endteiles der menschlichen Wirbelsäule ihre Begründung. Die neueren Untersucher, EGGELING, KOLLMANN, LARTSCHNEIDER und ich, lieferten eine Bestätigung der Angaben STRAUSS-DURCKHEIM's und erweiterten sie dahin, daß die genannten Muskeln nicht nur bei den Carnivoren, sondern auch bei den anderen Klassen der Wirbeltiere bis zu den Anthropoiden hin nachweisbar sind, wenn sie auch bei diesen oder jenen Arten in wechselnder Ausbildung angetroffen werden können; über diese Verhältnisse wurde bei den einzelnen Muskeln oben näher berichtet. Dort wurde auch mitgeteilt, welche Veränderungen die menschlichen Muskeln im Vergleich zu den tierischen aufweisen; hier soll nur nochmals hervorgehoben werden, daß der menschliche Ileococcygeus, wie er gewöhnlich zur Beobachtung gelangt, nur der ventralen Abteilung des gleichnamigen Muskels, wie er z. B. beim Hunde, bei der Katze und den geschwänzten Affen angetroffen wird, entspricht, daß er aber häufig in derselben Ausbreitung wie bei diesen Tieren angetroffen wird, in welchem Falle dann der menschliche M. ileococcygeus den M. ischiococcygeus von innen her zudeckt und das Foramen ischiadicum majus begrenzt. Die der Innenfläche des M. ischiococcygeus aufgelagerten und oft anzutreffenden abnormen Muskelbündel sind nichts anderes als Reste der dorsalen Ausbreitung (über die Innenfläche des M. ischiococcygeus) des M. ileococcygeus.

Außer dem M. pubococcygeus habe ich einen dritten Bestandteil des Levator ani aut. beim Menschen, den Sphincter recti oder M. puborectalis, welcher von einem eigenen Nerven versorgt wird und durch seine besondere Ausbildung von den übrigen Muskeln des Levator ani ausgezeichnet ist, hervorgehoben und betont, daß dieser Muskelabschnitt bei den obengenannten Tieren nicht vertreten ist.

In der Reihe der Säugetiere lassen sich die Mm. ileo- und pubococcygei bis zu den Beuteltieren hin verfolgen. Bei diesen sieht man, wie EGGELING angiebt, 3 Schwanzmuskeln als Differenzierungsprodukt eines mächtigen Schwanzmuskels, als Dreimuskelkomplex: M. sacrocaudalis, M. ileocaudalis und M. ischiopubocaudalis auftreten, von welchen aber nur die 2 letzteren Muskeln beim Menschen erhalten geblieben sind. Der M. sacrocaudalis ist es also, der dem Menschen und auch vielen anderen Säugetieren fehlt. Ich beobachtete

aber beim Menschen mehrmals abnorme Muskelzüge, welche auf der Innenfläche des M. ischiococcygeus (in der Nähe seiner Insertion) auflagen und ihren Ursprung von den Kreuzwirbeln nahmen; da diese Bündel mit den gewöhnlichen Mm. flexores sacrococcygei keinerlei Beziehung aufwiesen, so glaube ich mit Sicherheit annehmen zu können, daß diese Bündel einem sehr rudimentären M. sacrocaudalis der Beuteltiere (Eggeling) entsprechen.

Bei den langschwänzigen Edentaten (Ameisenbär) bildet der M. sacrocaudalis und M. ileocaudalis einen Muskelkomplex (wie aus einer von Lartschneider gegebenen Abbildung hervorgeht), bei welchem aber der M. ileococcygeus mit seinem Ursprung an der seitlichen Beckenwand schon tiefer (auf das Sitzbein) herabgerückt ist; auch der Ursprung des M. sacrocaudalis ist tiefer. Beim Kaninchen und Meerschweinchen sind beide Muskeln ganz tief herabgerückt, der M. ileococcygeus ist reduziert und entspringt nur mehr von der Spina ischii. Lartschneider meint nun, daß dieser Befund beim Kaninchen für die Phylogenese des M. ileococcygeus von Bedeutung ist. Lartschneider geht für die Phylogenese des genannten Muskels von den Huftieren (!) aus; er findet bei diesen, daß die Flexores caudae nur von den Sacralwirbeln entspringen, während beim Kaninchen dieselben mit einer von ihrer Hauptmasse lateral auf die seitliche Beckenwand vorgeschobenen Muskelzacke auch von der medialen Fläche des Sitzbeines und zwar von der Spina ischiadica entspringen. „Nachdem einmal die Flexores caudae mit ihrem Ursprunge lateral auf die seitliche Beckenwand vorgerückt sind, so breiten sie sich doch immer mehr aus. Vom Sitzbein rücken sie auf das Darmbein, zu gleicher Zeit löst sich diese laterale Ursprungszacke immer mehr von der Hauptmasse der Flexores caudae ab, und endlich sieht man dieselbe bei späteren Säugetierordnungen als einen selbständigen Muskel, als M. ileococcygeus vom dorsalen Teil der Linea terminalis des Beckeneinganges entspringen und zur Mittellinie der ventralen Fläche der ersten 3—5 Schwanzwirbel hinziehen. Es läßt sich dies von Säugetierordnung zu Säugetierordnung genau verfolgen.“ Nun hat aber Lartschneider selbst gefunden, daß bei den Marsupialiern und Edentaten ein Flexor caudae III vorkommt, welcher vom Kreuzbein und Darmbein entspringt (M. sacrocaudalis und ileocaudalis Eggeling), und daß dessen Darmbeinteil der M. ileococcygeus entspricht. Es kann demnach die Ursprungszacke des Flexor caudalis des Kaninchens von der Spina ischii nicht als ein „werdender“, sondern muß im Gegenteil als ein rudimentärer M. ileococcygeus angesehen werden, gleich wie bei diesem Tiere (und auch beim Meerschweinchen) der M. pubococcygeus in einem reduzierten Zustande angetroffen wird.

Auch für den M. pubococcygeus stellt Lartschneider eine unrichtige Phylogenese auf. Dieser Muskel, meint Lartschneider, werde beim Kaninchen von einem, vom M. cutaneus maximus abgehenden Muskelstreifen, welcher mit seinem ventralen Ende sich an die Corpora cavernosa penis ansetzt, dargestellt. Dieser Muskel bilde zu gleicher Zeit, indem er den Bulbus urethrae und die Wurzeln der Corpora cavernosa penis überdecke, einen M. bulbocavernosus und ischiocavernosus; endlich bilde er einen Teil des Sphincter ani externus. Es mag an dieser Stelle gleich erwähnt werden, daß der Muskel, welchen Lartschneider als M. bulbocavernosus bezeichnet, ein M. pubocavernosus s. levator penis (Krause) ist und daß dieser Muskel,

wie auch der M. ischiocavernosus, ganz selbständige Gebilde sind, welche mit dem M. cutaneus maximus gar nichts zu thun haben. Man kann nicht beistimmen, wenn Lartschneider bei den höheren Tieren so heterogene Muskeln wie Levator ani sc. M. pubococcygeus und M. sphincter ani externus aus einem Muskel hervorgehen läßt, und noch weniger, wenn er für die Phylogenie des M. pubococcygeus vom Kaninchen ausgeht und meint, daß obiger Hautmuskel des Kaninchens Anschluß an den Beckenrahmen zu gewinnen suche, wie dieser Fall bei kurzschwänzigen Edentaten eintrete, und daß dieser Muskel, wenn er einmal die Beckenumrandung erreicht hat, in das Beckeninnere rückt, um dann die typischen Ursprungsverhältnisse des M. pubococcygeus zu erlangen.

Wenn schon der Gang der Phylogenese, vom Kaninchen zu den kurzschwänzigen Edentaten, den Lartschneider einschlägt, bedenklich ist, so wird es seine Angabe noch dadurch mehr, wenn man berücksichtigt, daß Gegenbaur schon vor längerer Zeit besonders betont hat, daß die Hautmuskulatur als eine Differenzierung zu gelten hat, für welche die Skeletmuskulatur den Boden liefert. Ganz hinfällig aber werden die Angaben Lartschneider's dadurch, daß der in Rede stehende Hautmuskelanteil des Kaninchens als M. pubococcygeus aus dem Grunde aufgefaßt wird, weil demselben ein „Beckenboden“ fehle und der Mastdarm während seines ganzen Verlaufes durch die Beckenhöhle beiderseits dem M. obturatorius internus unmittelbar anliege. Dies ist aber nicht richtig, denn schon Krause beschreibt beim Kaninchen einen M. levator ani. Dieser (eigentlich nur ein M. pubococcygeus) ist aber sehr dünn und größtenteils membranartig gebildet oder membranös geworden (Fig. 29 *pc*, *pc'*, *pc''*); er entspringt vom Ram. horizontalis oss. pubis und inseriert, nachdem er den Mastdarm umgriffen hat, in typischer Weise mittelst einer Sehnenplatte an die oberen Schwanzwirbel. Die Muskelbündel dieser Platte sind sehr schwach entwickelt, am stärksten sind die in der Nähe des Canalis obturatorius entspringenden. Dem Gesagten zufolge kann daher der beim Kaninchen von Lartschneider als Portio pubica des Levator ani (= M. pubococcygeus) beschriebene Muskel nicht als solcher aufgefaßt werden; der Muskel stellt nichts anderes als einen M. sphincter cloacae dar, worauf später zurückgekommen wird. [Auch bei Echidna erwähnt Lartschneider nicht das Vorkommen eines M. pubococcygeus, während doch Mivart bei derselben ein schwaches Muskellager als vereinigten M. ileococcygeus und M. coccygeus beschreibt, welches von der inneren Fläche des Pubis und Ilium entspringe und an der Ventralfläche des Schwanzwirbels, dem Tuber ischii gegenüber, inseriere.]

Anlangend die Phylogenese des nur beim Menschen und bei den ungeschwänzten Affen (Orang) vorhandenen M. puborectalis s. sphincter recti zeigt sich, daß er als nichts anderes als ein Differenzierungsprodukt des M. pubococcygeus angesehen werden kann. Es geht dies daraus hervor, weil er einerseits von einem besonderen Nervenstämmchen versorgt wird, einem Aste des N. pubococcygeus, andererseits aber daraus, weil der Muskel bei den Beuteltieren als ein Teil des M. ischiopubocaudalis (Eggeling) erscheint. Eggeling erwähnt nämlich, daß bei Phalangista canina die in der Länge der Symphyse entspringenden Fasern nicht zur Insertion am Schwanze gelangen; vielmehr gehen diese am meisten ventral entspringenden Fasern von

beiden Seiten her in die tiefe Sphincterschicht der Kloake über und verflechten sich mit deren Bündeln. Es dürfte keinem Zweifel unterliegen, daß in diesem Muskelabschnitte der M. puborectalis des Menschen seinen Vorläufer findet. Schon in der Klasse der Beuteltiere aber kann dieser am meisten ventral (entlang der Symphyse) entspringende Teil des M. ischiopubocaudalis in Wegfall kommen; so vermißte diesen Teil Eggeling bei Didelphys virginiana und Phascolomys Wombat, daher bei diesen Tieren der Muskel auf einen M. pubocaudalis (= M. pubococcygeus homo) reduziert ist. Die Reduktion des M. ischiopubocaudalis auf einen M. pubocaudalis hängt, wie schon Eggeling hervorhebt, mit Veränderungen in der Länge und Beweglichkeit des Schwanzes zusammen.

Es geht demnach aus allem hervor, daß der von Eggeling bei den Beuteltieren gefundene Dreimuskelkomplex das Substrat für die bei höheren Säugetierordnungen auftretenden Bildungen liefert.

Die Phylogenese der in Rede stehenden Schwanzmuskeln muß aber weiter zurück als bis zu den Marsupialiern verlegt werden; findet sich doch schon, wie Mivart angiebt, was gerade oben erwähnt wurde, bei Echidna ein vereinigter M. ileopubococcygeus.

Die erste Anlage dieser Muskulatur reicht aber viel weiter zurück und ist bei den Urodelen zu suchen. Bei diesen (Salamander, Triton, Axolotl) entspringt neben der Symphysis ischiopubica vom Ischion je ein platter Muskel, welcher an der Seite der Kloake vorbei zur Ventralfläche der oberen Schwanzwirbel zieht. Außer diesem M. ischio(pubo)-caudalis ist aber noch ein kräftiger M. ileocaudalis entwickelt, welcher einen Hauptteil der seitlichen Schwanzmuskulatur bildet. Bei den Anuren liegt zu beiden Seiten der Kloake ein platter Muskel, M. ischiopubocaudalis, welcher von der ganzen Innenfläche der Symphysis ischiopubica entspringt und an die Steißbeinspitze inseriert. Der distale Randteil dieses Muskels stellt einen Sphincter cloacae dar, worüber später berichtet werden wird. Die Anuren besitzen ferner einen mächtig entwickelten M. ileococcygeus. Die komplizierte Muskulatur der Reptilien und Vögel übergehe ich, weil kurze Angaben darüber für ihre Erkenntnis nicht hinreichen; nur so viel sei erwähnt, daß bei Chamelaeonten und Schildkröten der M. ileococcygeus auch von den Sacralwirbeln und Sacralrippen entspringt, er also zu einem M. sacroileococcygeus geworden ist und hiermit der M. sacrocaudalis der Marsupialier (Eggeling) seinen Vorläufer findet. Bei den Vögeln (und Schlangen) treten zum ersten Male diaphragmenartige Bildungen der Muskulatur des Beckenausganges auf. — Aus all dem Mitgeteilten geht also hervor, daß die bei den Säugetieren vorkommenden Beckenschwanzmuskeln von gewissen bei tiefer stehenden Wirbeltieren vorkommenden Muskeln abzuleiten sind.

Anlangend die Phylogenese der übrigen am Beckenausgange sich vorfindenden Muskeln (M. sphincter ani externus, M. transversus perinei superfic. [aut.] und Muskeln der Urethralgegend), wird gewöhnlich angenommen, daß sie alle aus einem ursprünglichen Sphincter cloacae hervorgegangen sind. Für einige dieser Muskeln läßt sich aber eine solche Genese nicht mit voller Sicherheit ermitteln oder ist geradezu auszuschließen. Ersteres betrifft die Mm. ischiocavernosi*), namentlich aber den bei gewissen Tieren (Meerschweinchen,

*) Gewöhnlich wird angenommen, daß der N. perineus (Henle) den M. ischiocavernosus versorge; Cruveilhier bezeichnet aber diesen Nerven als einen Hautast

Kaninchen etc.) stark entwickelten und stets vorhandenen, beim Menschen aber nur selten vorkommenden M. pubocavernosus*). Bezüglich des M. ischiocavernosus sei erwähnt, daß zwar nach Eggeling sich bei weiblichen Marsupialiern ein Differenzierungsprodukt des Sphincter cloacae durch die feste Verbindung dieses Muskels zu beiden Seiten mit dem knöchernen Rand des Beckenausganges bilde, daher in dieser Weise die Mm. ischiocavernosi entstehen. Diesen homolog sei der M. erector penis der männlichen Tiere (soweit er mit dem Beckenrande in Verbindung steht), welcher ebenfalls als ein Differenzierungsprodukt des Sphincter cloacae erscheint und aus dem M. ischiocavernosus der weiblichen Tiere durch stärkere Entwickelung der Schwellkörper entstanden ist. Eggeling macht aber aufmerksam, daß seine Untersuchungen noch nicht aufgeklärt haben, ob der Erector penis ein Homologon des menschlichen M. ischiocavernosus sei. Auch die Ableitung des M. pubocavernosus (M. levator penis der Marsupialier Eggeling) vom Sphincter cloacae ist zur Zeit nicht mit Sicherheit zu erbringen.

Als nicht vom Sphincter cloacae abstammend halte ich den von Santorini (Vlacovich) zuerst erwähnten, paarigen M. ischiopubicus, welcher beim Menschen als Varietät, beim Hunde aber z. B. konstant angetroffen wird; konstant sind aber beim Menschen die Sehnen dieser Muskeln erhalten, welche sich unter der Symphyse miteinander verbinden und das Ligamentum arc. pubis und Lig. transversum pelvis (Henle) darstellen. Auch die Mm. transversi perinei superfic. gehören nicht dem Sphincter cloacae an, sondern sind Teile der Mm. puborectales. Vom medialen Rande dieser Muskeln zweigt sich nämlich jederseits ein Muskelstrang ab, welcher die Richtung zur Gegend unter und hinter dem Bulbus urethrae (Centrum tendineum) einschlägt, sodann die Mittellinie überschreitet (mit dem von der anderen Seite kommenden sich überkreuzend) und nun in querer Richtung gegen die Innenfläche des Sitzknorrens zieht, um daselbst zu inserieren; auf diesem Wege giebt der Strang oft Bündel an den Sphincter ani externus ab. Wenn der Muskelstrang im Centrum tendineum sehnig geworden ist, so hat es den Anschein, als ob der M. transversus perinei superf. dort endige und keinen Zusammenhang mit dem M. puborectalis besitze. Zum M. transversus perinei superfic. werden aber auch oft Bündel gerechnet, welche an dessen hinterem (unterem) Rande liegen, vom Sitzknorren entspringen, zuerst gegen die Mittellinie verlaufen, dann aber bald nach rückwärts umbiegen und sich den Bündeln des Sphincter ani externus (derselben Seite) anschließen. Diese Muskelzüge gehören nicht dem M. transversus perinei an, sondern sind vom Sphincter ani ext. losgelöste Bündel, welche am Sitzknorren inserieren.

Die Ableitung der nun übrig bleibenden Muskeln des Beckenausganges, als M. sphincter ani externus, M. bulbocavernosus (M. constrictor radicis penis, M. compressor bulbi, M. compressor hemisphaerium bulbi Kobelt) und der das Diaphragma urogenitale zusammensetzenden Muskeln (M. sphincter urethrae membr., M. compressor

---

des Scrotums, der nur zuweilen den motorischen Ast des M. ischiocavernosus abgebe (Henle, Nervenlehre).

*) Beim Menschen durch die tiefe Lage des Ligamentum suspensorium dargestellt.

gland. Cowperi, M. transversus perinei profund.) aus dem ursprünglichen Sphincter cloacae unterliegt keinen besonderen Schwierigkeiten, zumal beim weiblichen Geschlecht die Anordnung der Muskeln eine derartige ist, daß sie auf einen ursprünglichen Sphincter geradezu hinweist.

Ein eigentlicher Sphincter cloacae tritt zum ersten Male bei den Fischen auf. Bei den Knochenfischen (Karpfen) findet man an der Unterseite des Körpers, rechts und links von der Mittelinie, je einen langen, dünnen, roten Muskel, welcher vom rudimentären Becken entspringt, nach rückwärts, unmittelbar an der Seite der Kloake vorbei zieht, um am Flossenträger der Afterflosse zu inserieren. Das Fleisch dieses Muskels, über dessen Vorkommen ich in der mir zugänglichen Litteratur keine Angabe vorfinde, ist im Aussehen ganz verschieden von dem Fleische der seitlichen Rumpfmuskulatur; der lange, dünne Muskel ist außerdem durch sehnige Stränge in seiner Kontinuität (Metamerie) vielfach unterbrochen.

Der M. sphincter cloacae, welchen die Anuren aufweisen, kann nur als ein Abspaltungsprodukt des M. ischiopubococcygeus angesehen werden. Der kaudale Randanteil dieses Muskels hängt nämlich nur dorsalwärts mit der Spitze des Steißbeines zusammen, ventral inserieren die Fasern nicht mehr an der Symphyse, sondern zum größten Teile vereinigen sie sich an der ventralen Wand der Kloake; ein kleiner Teil ist locker mittelst Bindegewebe an die Außenfläche der Symphyse befestigt. So besitzt also das aus der Beckenapertur gleichsam heraushängende Ende des Enddarmes einen wirklichen Sphincter, welcher von der Spitze des Steißbeines abgeht und als Teil des M. ischiopubocaudalis deutlich erkennbar ist. Einen besonderen Sphincter cloacae bei den Anuren erkennt auch Markussen an. Bei den Sauriern (Eidechsen, Schildkröten) ist der ringförmige Schließmuskel der Kloake durch fibröses Gewebe vorn an der Symphyse der Sitzbeine, hinten an dem Ende des 2. Proc. haemalis befestigt. Bei den Vögeln erscheint der Schließmuskel diaphragmaartig gebildet, indem sein peripherer Rand mittelst einer fibrösen Membran an die Schambeine angeheftet ist.

Bei den Monotremen erkennt Ruge einen Sphincter cloacae superficialis und einen eigentlichen Sphincter cloacae; ersterer ist ein Produkt, eine aberrierte Portion des M. subcutaneus trunci; über die Herkunft des letzteren wird von Ruge nichts berichtet. Er erwähnt aber, daß der eigentliche Sphincter cloacae mit oberflächlichen Elementen auf die tiefen Bündel des subkutanen Muskels trifft; die Art der Verschmelzung jedoch weise die Vermutung zurück, als ob es sich hier um einen genetischen Zusammenhang handeln könnte. Bei den Marsupialiern findet sich nach Eggeling ein oberflächlicher und ein tiefer ringförmiger Kloakenmuskel, beide aber sind aus einem ursprünglich einheitlichen Sphincter cloacae hervorgegangen, indem dieser durch die in ihn hineinwachsenden Analdrüsen zerlegt wurde. Der oberflächliche Sphincter ist durch lockere Bindegewebszüge dorsalwärts mit dem Schwanze, ventralwärts mit der vorderen (hinteren) Begrenzung des Beckenausganges in Verbindung; bei Halmaturus Bennetii (♂) gehen dorsalwärts einzelne Bündel zur Haut der Schwanzwurzel. Hervorhebenswert ist die Angabe Eggeling's, daß bei den männlichen Tieren eine Trennung der Kloake in gesonderte Ausführwege für den Urogenitalapparat und das Darm-

system stattgefunden hat, ohne gleichzeitige auffallende Veränderungen in Gestalt des Sphinctermuskels.

Die Trennung des ursprünglichen einheitlichen Sphincter cloacae in einen Sphincter cloacae subcutaneus und in einen Sphincter cloacae externus (EGGELING) ist auch noch bei den höheren Tieren an dem Verhalten der aus ihm hervorgegangenen Muskeln zu erkennen; ein Teil dieser (M. sphincter ani ext. subcut. und M. transv. per. superf. GRUBER und LESSHAFT) liegt nämlich subkutan, ein anderer Teil (Sphincter ani ext. superf. und prof., M. bulbocavernosus mit dem M. ischiobulbosus, der M. transversus perinei superf. (= medius GRUBER und LESSHAFT) und die Muskeln des Diaphragma urogenitale) liegt tief.

Der M. sphincter cloacae subcutaneus bleibt, wie EGGELING angiebt, stets ein rein subkutaner Muskel und bildet sich bei höheren Tieren und beim Menschen stark zurück. Aus demselben entsteht beim Menschen der M. sphincter ani ext. subcutaneus (dessen ventraler Anteil bei Tieren stärker entwickelt ist und den Retractor scroti PAULET [Sphincter ani subcut. EGGELING] darstellt) und der M. transversus perinei superfic. von GRUBER und LESSHAFT.

Der M. sphincter cloacae externus sondert sich in zwei Schichten, in eine oberflächliche, M. sphincter cloacae superficialis und in eine tiefe, Sphincter cloacae profundus.

Die tiefe Schicht (Sphincter cloacae prof.) sondert sich in eine das Endstück des Mastdarmes einerseits, den Urogenitalkanal andererseits umgebende Abteilung; erstere wird zur tiefen Lage des Sphincter ani externus bei Tieren und Menschen (Sphincter profond. CRUVEILHIER, ringförmige Lage HENLE), letztere zum Sphincter urethrae membranaceae. Dieser, einen muskulösen Schlauch darstellend, welcher keinerlei Verbindung mit dem Beckenrahmen besitzt, gewinnt bei höheren Tieren (Affen, Mensch) diese Verbindung und bildet dadurch das Diaphragma urogenitale (M. sphincter urethrae, M. transvers. perin. prof.).

Ein Produkt der tiefen Schicht, des Sphincter cloacae prof., sind auch der M. compressor gland. Cowperi und der M. compressor hemisphaerium bulbi (KOBELT); ersterer Muskel ist beim Menschen, wenn auch schwach entwickelt, stets vorhanden, letzterer (ein dem Bulbus urethrae unmittelbar aufliegender, vom M. bulbocavernosus gedeckter Muskel) tritt als Varietät auf. Das erste Auftreten dieser Muskeln kann bei den Marsupialiern beobachtet werden. Nach EGGELING entstehen bei den männlichen Tieren durch die Ausbildung der Bulbi des Corpus spongiosum urethrae und der COWPER'schen Drüsen Ausstülpungen der inneren Sphincterschichten, welche die genannten Organe umhüllen, und aus diesen weiterhin je eine gesonderte Muskelumhüllung für die Bulbi (M. compressor bulbi corporis spongiosi) und die COWPERschen Drüsen (M. compressor gland. Cowperi). EGGELING macht aufmerksam, daß schon CUVIER darauf hinweist, daß den bei den Marsupialiern vorkommenden, die getrennten Bulbi des Corpus spongiosum überkleidenden Muskeln der Name M. bulbocavernosus durchaus nicht zukommt.

Aus der oberflächlichen Schicht, Sphincter cloacae superf., gehen bei höheren Tieren der M. sphincter ani externus superficialis, der M. bulbocavernosus (und auch der abnorme M. ischiobulbosus) und teilweise der M. transv. perinei superf. (= medius GRUBER, LESSHAFT),

insofern er nicht vom M. puborectalis abstammt, hervor. Der oberflächliche Sphincter kann auch bei höheren Tieren noch recht primitive Verhältnisse aufweisen, welche an die bei niederen Tieren (Marsupialiern) vorkommenden lebhaft erinnern. So findet man beim Kaninchen, obwohl keine Kloake mehr besteht, daß die Anordnung der das kaudale Ende des Mastdarmes und Urogenitalschlauches umgebenden Muskulatur bei männlichen und weiblichen Tieren in ganz gleicher Weise auftritt und sich wie ein Sphincter cloacae (superfic.) verhält. Als Abkömmling des M. cutaneus maximus (Fig. 27 *cm*) findet

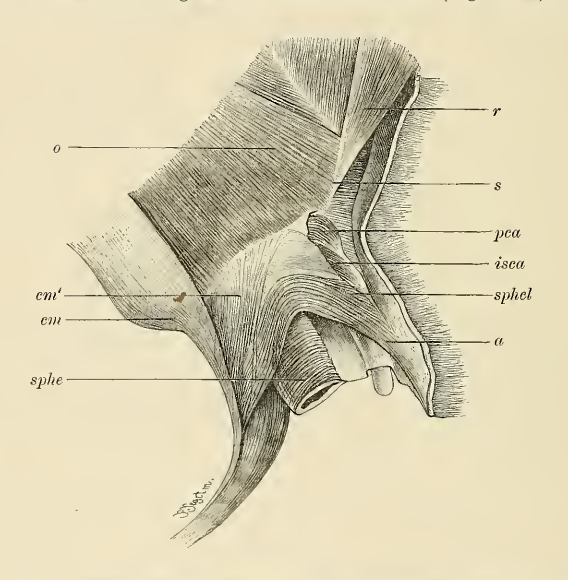


Fig. 27. Darstellung der Muskeln des Penis und Afters eines männlichen Kaninchens nach Wegnahme der Haut. *cm*, *cm'* M. cutaneus maximus, *o* Muskulatur des Oberschenkels, *r* M. rectus abdominis, *s* Symphyse, *pca* M. pubocavernosus, *isca* M. ischiocavernosus, *sphe* M. sphincter ani externus, *sphcl* M. sphincter cloacae, *a* dessen Insertion in der Haut, *b* am Corpus cavernosum penis.

man einen bandartigen Muskel (Fig. 27, 28 *sphcl*), welcher in der Mittellinie von der dorsalen Fläche des Schwanzes, nahe seiner Wurzel, entspringt, zu beiden Seiten dieses und des Mastdarmes (beim weiblichen Tiere auch zur Seite der Scheide) gegen den Penis (Clitoris) zieht, um in der fibrösen Haut des Corpus cavernosum penis (clitoridis), in der Nähe der Endsehnen der Mm. ischiocavern. und pubocavernosi, zu inserieren (Fig. 28, 29 *b*); der kaudale Randanteil des Muskels geht in die Haut des Praeputium penis (clitoridis) (M. praeputialis) [Fig. 27, 28, 29 *a*] über. Die Muskeln beider Seiten stellen eine Klemme dar, welche den Schwanz, Mastdarm und den Urogenitalkanal

umgreift. Am oralen Rand dieses „Sphincter cloacae" liegt noch ein Sphincter (Fig. 28, 29 *sphcl'*), welcher jederseits am Corpus cavernosum penis (clitoridis) entspringt, aber nur Urogenitalkanal und Mastdarm umgreift. (Die Analöffnung des Mastdarmes ist von einem eigenen [tiefen] Sphincter (Fig. 28 *sphe*) umgeben, desgleichen der Urogenital-

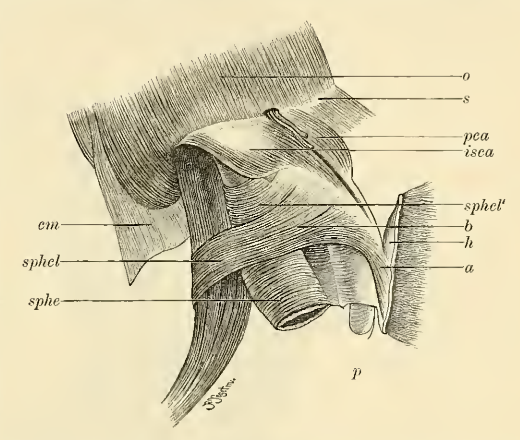


Fig. 28. Muskeln des Penis und Afters eines männlichen Kaninchens, von der rechten Seite aus gesehen. *o* Oberschenkelmuskulatur, *s* Symphyse, *cm* M. cutaneus maximus, *p* penis, *h* Haut, *pca* M. pubocavernosus, *isca* M. ischiocavernosus, *sphe* M. sphincter ani externus, *sphcl*, *sphcl'* M. sphincter cloacae, *a* Insertion des Sphincter cloacae (*sphcl*) in der Haut, *b* Insertion am Corpus cavernosum penis.

kanal (Fig. 29 *u*); die diesen umgebende Muskulatur ist aber schwach entwickelt, ein M. bulbocavernosus fehlt.) Die Mm. ischiocavernosi (Fig. 28, 29 *isca*) und der M. pubocavernosus (Fig. 28 *pca*) sind äußerst kräftig entwickelt, entspringen am Beckenrahmen und inserieren mit starken Sehnen an der Tunica fibrosa penis s. clitoridis.

Beim Meerschweinchen verhalten sich der M. ischiocavernosus und der M. pubocavernosus in ganz gleicher Weise wie beim Kaninchen; ebenso der Sphincter ani ext. und der Sphincter urethrae. Ferner ist ein Muskel vorhanden, welcher in seiner Anordnung an den „Sphincter cloacae" des Kaninchens erinnert, aber gegen diesen gewisse Veränderungen aufweist (ebenso bei der Katze). So entspringt dieser besonders entwickelte „Sphincter cloacae" beim Meerschweinchen nicht mehr in der Medianlinie der dorsalen, sondern ventralen Seite des Schwanzes; der Muskel zieht beiderseits an der Seite des Mastdarmes (beim weiblichen Tiere auch an der Scheide) vorbei und inseriert an der Wurzel des Corpus cavernosum penis (clitoridis) unmittelbar neben der Insertion des M. ischiocavernosus. Beim männlichen Tiere aber stoßen nun die medialen Ränder der ventralen Abschnitte dieses Sphincter cloacae dicht aneinander, den von keinem anderen Muskel bedeckten Bulbus urethrae zudeckend; diese Teile bilden also einen primitiven paarigen M. bulbocavernosus, dessen Bündel ununterbrochen in den dorsalen Abschnitt des Sphincter cloacae, d. h. in den Sphincter ani externus übergehen.

Der ventrale Abschnitt des Sphincter cloacae der Anuren, Monotremen, Marsupialier, Carnivoren (und Kaninchen) bildet also die

Grundlage für die Bildung des paarigen M. bulbocavernosus, der dorsale die für den M. sphincter ani extern. superfic. Während bei weiblichen Tieren, bis zum Menschen hinauf, die ventrale und dorsale Abteilung des Sphincter cloacae in der Medianlinie niemals zur Vereinigung kommen, also stets deutlich einen paarigen M. bulbocavernosus darstellen, ist dies anders bei männlichen Tieren, bei welchen eine Verbindung beider in der Medianlinie hergestellt wird. Diese Verbindung ist aber bis zum Menschen hin keine solche, daß ein Uebergang der

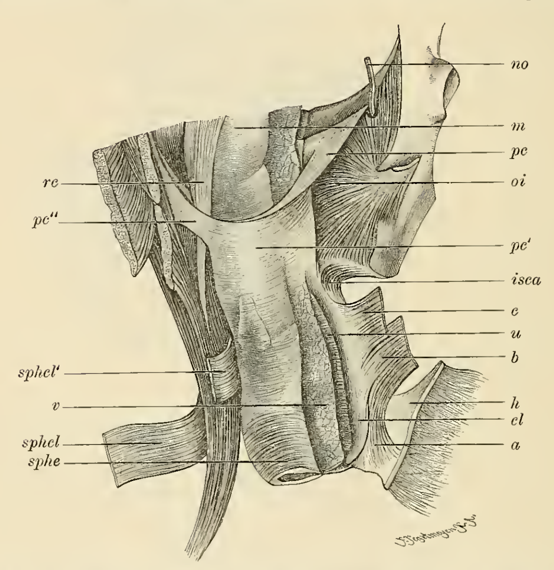


Fig. 29. Muskulatur des Beckenausganges eines weiblichen Kaninchens, von der Seite gesehen; das Darmbein ist aus seiner Verbindung mit dem Kreuzbein gelöst und nach vorn umgelegt. *sphcl*, *sphcl'* M. sphincter cloacae, durchschnitten und die Hälften umgelegt; *a* Insertion des Sphincter cloacae (*sphcl*) in der Haut *h*, *b*, *c* dessen Insertion am Corpus cavernosum clitoridis, *v* Vagina, *cl* Clitoris, *sphe* M. sphincter ani externus, *isca* M. ischiocavernosus, *oi* M. obturatorius internus, *no* Nervus obturatorius, *m* Mastdarm, *rc* M. rectococcygeus, *pc*, *pc'*, *pc''* M. pubococcygeus.

Fasern des Muskels der einen Seite über die Mittellinie hinaus in die der anderen Seite stattfindet, sondern durch einen eingeschalteten Sehnenstreifen (Raphe) sind beim Menschen die Muskeln beider Seiten zwar fest verbunden; aber gerade die Raphe weist auf die Selbständigkeit des einen und des anderen Muskels hin. Beim Hunde läßt sich die Selbständigkeit jedes M. bulbocavernosus deutlich erweisen; beide zusammen erscheinen zwar als ein einheitlicher Muskel, dringt man aber in der Mittellinie in das Muskelfleisch ein, so gewahrt man, daß die Muskeln beider Seiten nur innig aneinander liegen und keinerlei Verbindungen aufweisen.

Der Zerfall des Sphincter cloacae bei höheren Tieren und beim Menschen in einen paarigen M. bulbocavernosus und Sphincter ani externus superficialis kommt dadurch zustande, daß seine Muskelfasern an der Stelle des Ueberganges des dorsalen Abschnittes in den ventralen Abschnitt zum größten Teil durch fibröse ersetzt werden; eigentlich bleiben aber beide Muskeln durch das fibröse Gewebe (Centrum tendineum s. Septum perineale) für immer miteinander verbunden, wie ja auch häufig genug, besonders beim weiblichen Geschlecht, beobachtet wird, daß ein unmittelbarer Uebergang der Muskelbündel des Sphincter ani extern. superf. in den M. bulbocavernosus besteht.

Die ursprüngliche Insertion des M. bulbocavernosus am Corpus cavernosum penis (clitoridis) findet sich beim Menschen nur mehr an seinem obersten (eichelwärts) Abschnitte, dem M. constrictor radicis penis Kobelt, vor; der untere Abschnitt, M. compressor bulbi proprius Kobelt, hat seine Insertion größtenteils auf die mediale Fläche des Corpus cavernosum penis, ja selbst in die Rinne zwischen Corpus cavernosum penis und urethrae verlegt (beim Pferde sogar auf die dorsale Fläche des Corp. cavern. urethrae). Der Teil des M. sphincter cloacae, welcher beim Kaninchen nicht an das Corpus cavernosum herantritt, sondern in die Haut des Praeputium übergeht (M. praeputialis), wird beim Menschen als Varietät angetroffen, indem Bündel des M. constrictor radicis auf den Rücken (Wurzel) des Penis (Clitoris) gehen und daselbst in der ihn bedeckenden Haut endigen. (Diese zur Haut sich begebenden Muskelzüge gehören eigentlich dem M. sphincter cloacae subcut. an.)

Auch der Sphincter ani externus superfic. des Menschen und der höheren Tiere weist noch auf primitive Verhältnisse hin; so durch die stets vorhandene muskulöse oder fibröse Verbindung mit dem kaudalen Teil der Wirbelsäule, wie ja auch der Sphincter cloacae mit seinem dorsalen Abschnitte mit diesem verbunden war (Anuren, Marsupialier etc.); ferner findet man, daß Bündel des Sphincter ani externus superf., abgesehen von ihrem direkten Uebergange in den M. bulbocavernosus am Corpus cavernosum penis (s. Fig. 13, 15) oder am Tuber ischii etc. inserieren können, wie ja auch Züge des Sphincter cloacae superf. am Beckenrahmen (und auch am Corpus cavernosum penis) sich ansetzten. (Die direkt oder auf Umwegen am Tuber ischii, Corpus cavern. penis an der unteren Fascie des Diaphragma urogenitale u. s. w. sich inserierenden, vom Sphincter ani externus losgelösten Bündel werden von verschiedenen Autoren unter dem Namen M. transversus perinei superf. angeführt; hierher gehört auch der M. transv. perinei medius Lesshaft's, da er sagt, daß einzelne Fasern dieses von der Innenfläche des aufsteigenden Sitzbeinastes entspringenden Muskels (in seltenen Fällen) in den M. sphincter ani externus [auch M. bulbocavernosus] übergehen)*).

---

*) Während der Drucklegung meiner Untersuchungen über die Muskeln des Beckenausganges ist von Eggeling eine vergleichend-anatomische Arbeit: „Zur Morphologie der Dammmuskulatur“ erschienen, welche wegen der ausgedehnten, mit Sorgfalt vorgenommenen Untersuchungen besondere Beachtung verdient. Leider konnten bei der Besprechung der einzelnen Muskeln des Beckenausganges Eggeling's wertvolle Mitteilungen nicht mehr berücksichtigt werden. Seine und meine Ergebnisse stimmen fast in allen Teilen vollkommen überein.

Nach Eggeling gehören die Muskeln am Beckenausgange des Mannes wie des Weibes drei verschiedenen Systemen an. Er unterscheidet: 1) die vom N. pudendus von außen her innervierten Muskeln (das sind alle oben angeführten, aus

D. Glatte Muskulatur und elastisches Gewebe im Beckenausgange.

Glatte Muskulatur findet sich in geringerer oder größerer Ansammlung weit verbreitet im Beckenausgange vor. An verschiedenen Stellen sind die Fascien und quergestreiften Muskeln von diesem Gewebe durchsetzt, oft in dem Maße, daß deren Fasern von den glatten Elementen ganz verdrängt sind. Die Herde glatter Muskulatur erscheinen oft als nichts anderes als Ausläufer bestehender glatter Muskelzüge, so z. B. der des Mastdarmes oder der Harnblase, oder sie stellen ganz selbständige Bildungen dar.

Ganz eigentümlich ist das Auftreten von elastischen Fasern in den Ansammlungen glatter Muskulatur, und es kann geschehen, daß diese von jenen ganz verdrängt wird. Elastisches und glattes Gewebe können sich substituieren, und es hat TREITZ schon darauf aufmerksam gemacht, daß glatte Muskeln nicht bloß an analogen, sondern oft an denselben Stellen durch elastisches Gewebe ersetzt werden, und

---

dem ursprünglichen Sphincter cloacae hervorgegangenen Muskeln, einschließlich der Mm. ischiocavernosi und ischiopubici); 2) die vom Plexus ischiadicus von innen her innervierten Muskeln (M. coccygeus, M. ileococcygeus und M. pubococcygeus [einschließlich des M. puborectalis]); die glatte Muskulatur (M. caudorectalis und retractor recti). Der subkutanen Muskulatur weist EGGELING keine besondere Stellung au. Er sagt, daß, wenn ihr eine solche zukommen sollte, so ergebe sich die Ableitung eines M. sphincter ani subcutaneus aus einem M. sphincter cloacae subcutaneus ohne Schwierigkeiten. In der Umgebung des Urogenitalkanales scheinen sich nur in der Haut des Scrotum nennenswerte subkutane Muskelzüge erhalten zu haben.

Den M. puborectalis, welchem ich wegen seiner besonderen Ausbildung und der Versorgung durch ein eigenes Nervenstämmchen eine Selbständigkeit und Unababhängigkeit vom M. pubococcygeus gegeben habe, hat EGGELING mit dem M. pubocaudalis (sc. pubococcygeus) in der Beschreibung vereinigt gelassen, wie er angiebt, in dem Bestreben, die Darstellung zu vereinfachen und genetisch Zusammengehöriges möglichst nicht zu trennen.

Hinsichtlich der aus dem ursprünglichen M. sphincter cloacae bei höheren Tieren und beim Menschen hervorgegangenen Muskeln ist nach den oben gemachten Mitteilungen wohl keine Differenz zwischen EGGELING's und meinen Angaben zu finden, ausgenommen sind die Mm. ischiocavernosi und ischiopubici. Ich hegte lange Zeit die Meinung, daß diese Muskeln sich von ventral gelegenen Schwanzmuskeln ableiten lassen. Nach den neuen Mitteilungen EGGELING's muß man annehmen, daß sie von dem ursprünglichen Sphincter cloacae abstammen.

Den M. transversus perinei superficialis sieht EGGELING auch als ein Differenzierungsprodukt des Sphincter cloacae an; insofern der genannte Autor unter diesem Muskel nur aus dem M. sphincter ani ext. superf. sich loslösende Muskelbündel versteht, die sich am Tuber ossis ischii befestigen (was nach seinen Angaben bei den Anthropoiden der Fall ist), stimme ich ihm, wie aus meinen über den M. transversus perinei superf. gegebenen Mitteilungen hervorgeht, vollkommen bei.

Von den Angaben EGGELING's über die einzelnen Muskeln des Beckenausganges soll noch in Kürze folgendes erwähnt werden:

Den M. constrictor vestibuli LESSHAFT's faßt EGGELING als eine tiefe Schicht des weiblichen M. bulbocavernosus auf; dieser Ansicht kann man beistimmen; nicht hingegen der, daß der M. ischiobulbosus als ein abgesprengtes Bündel des M. ischiocavernosus anzusehen ist.

EGGELING unterscheidet mit LESSHAFT einen M. transversus perinei superficialis und medius; über diese Muskeln ist das oben Angeführte nachzusehen.

Den M. transversus vaginae LESSHAFT's sieht EGGELING als einen Teil des M. transversus perinei profundus an; auch nach LESSHAFT's Untersuchungen ist dies der Fall (siehe S. 253). In der Aufstellung eines M. transversus urethrae stimmt EGGELING LESSHAFT bei und meint, daß dieser Muskel dem von mir erwähnten, von SANTORINI-VLACOVICH entdeckten M. ischiopubicus gleichzusetzen sei; diese Meinung ist nicht richtig. Der SANTORINI'sche Muskel ist etwas ganz anderes als der M. transversus urethrae LESSHAFT's. Nähere Angaben über beide Muskeln sind oben (S. 237 u. 254) gegeben.

umgekehrt. Die elastischen Elemente erhalten dadurch eine besondere Bedeutung, daß die glatten Muskeln immer mit elastischen Sehnen, welche oft membranenartig gebildet sind, endigen. Mittelst elastischer Sehnen inserieren die glatten Elemente an die verschiedenen Organe, und mittelst ihrer wird die Verbindung eines glatten mit einem quergestreiften Muskel hergestellt. Betreffs der Art und Weise, wie das glatte Gewebe in elastisches übergeführt wird, sei auf die Untersuchungen von Treitz verwiesen.

Das Vorkommen und die Entwickelung glatter Muskulatur im Beckenausgange ist vielfach wechselnden Zuständen unterworfen. Ganz abgesehen von der eigenen glatten Muskulatur des Harn-Geschlechtsschlauches und des Mastdarmes findet man fast regelmäßig glatte Elemente in den Muskeln des Diaphragma urogenitale, in dessen oberer und unterer fascieller Bedeckung, auf der oberen Fläche des hinteren Endes des Bulbus, im Centrum tendineum, in dem Lig. pubovesic., in der Fascia interseminalis, rectovesicalis (rectovaginalis), in der oberen Fascie des Diaphragma proprium und in diesem selbst und stets an dem seitlichen, hinteren Umfang des Mastdarmes gegen das Steißbein zu, endlich fast überall um die Blutgefäße.

Von diesen Ansammlungen glatter Muskulatur sollen hier aber nur jene einer eingehenden Betrachtung unterzogen werden, welche entweder einen selbständigen Muskel für das Rectum, M. rectococcygeus (Treitz), darstellen oder für die Beziehung des M. pubococcygeus zum Mastdarm Bedeutung erlangen. Von den anderen vorkommenden glatten Muskeln sollen, da ihre Beschreibung nicht vollkommen in den Bereich des hier abgehandelten Gegenstandes fällt, nur einige und von diesen nur so viel erwähnt werden, als hervorhebenswert erscheint.

1. M. rectococcygeus und M. retractor recti.

Bei einer Reihe von geschwänzten Säugetieren, Marsupialiern, Carnivoren, Equiden, Rodentien, Cercopitheciden u. s. w. findet man den Mastdarm mit der Schwanzwirbelsäule durch zwei Muskeln in Verbindung gebracht.

Der eine Muskel, M. caudorectalis (Eggeling) s. M. rectococcygeus (Fig. 29 *rc*) ist eigentlich eine Fortsetzung eines Teiles der (dorsalen) Längsmuskulatur des Mastdarmes, welche sich an die ventrale Fläche der Körper der Schweifwirbel in der Nähe des kaudalen Endes der Insertionsstelle des M. pubococcygeus ansetzt. In der vergleichenden Anatomie der Haussäugetiere von Leisering, Mueller, Ellenberger, wie auch in der Anatomie des Hundes von Ellenberger und Baum wird er Afterschweifband, in der von Martin herausgegebenen Anatomie von Franck Afterschweifwirbelmuskel (M. rectococcygeus), in der Anatomie des Kaninchens von Krause M. rectococcygeus genannt; in der Anatomie von F. Müller wird er erwähnt, aber mit keinem Namen belegt; Strauss-Durckheim heißt ihn bei den Carnivoren M. caudorectalis.

Der andere Muskel, M. retractor recti et penis (Eggeling), ist paarig; er entspringt von den oberen Schwanzwirbeln und umgreift mit dem der anderen Seite zwingenartig das Rectum. Hierauf durchsetzen beide gemeinsam den Sphincter ani externus und am Perineum

erscheinend, legen sie sich dicht aneinander und ziehen, scheinbar einen unpaaren Muskel darstellend, an der unteren bezw. hinteren Seite des Penis bis zur Eichel, um in der Wand derselben zu endigen. Der Muskel wird von den Veterinäranatomen verschieden beschrieben und bezeichnet, je nachdem der ganze Muskel gekannt wird oder nicht und ob er, wenn das erstere der Fall ist, als ein einheitlicher Muskel aufgefaßt wird oder nicht. Die dorsale Abteilung des Muskels von der Wirbelsäule bis zum Sphincter ani externus bildet das „Aufhängeband des Afters“, „Mastdarmschleife“, „faisceau musculeux supérieur“, „M. caudoanalis“ [STRAUSS-DURCKHEIM *)], die ventrale, vom Sphincter externus bis zur Eichel, den „Afterrutenmuskel“, das „Afterrutenband“, „rétracteur de pénis“, „Pénien“ (STRAUSS-DURCKHEIM) und beide zusammen den Schweifafterrutenmuskel (M. anococcygeus penis ERDELYI), Schweifrutenmuskelband. In der Litteratur findet sich auch für den ganzen Muskel die Bezeichnung: Afterrutenmuskel (FRANCK-MARTIN).

Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß der ganze Muskel als ein einheitlicher aufzufassen ist, welcher an der Schwanzwirbelsäule entspringt und an der Eichel endigt und in dessen dorsalem, zwingenförmigem Teil das Rectum steckt. Die gleiche Auffassung hat EGGELING; er nennt den ganzen Muskel: M. retractor recti et penis. Der dorsale Teil des Muskels soll von mir M. r e t r a c t o r r e c t i, sein ventraler M. r e t r a c t o r p e n i s (clitoridis) benannt werden. (LARTSCHNEIDER scheint nur den dorsalen Anteil des Muskels zu kennen, da er nur anführt, daß der beim Hunde besonders schön, noch schöner bei Papio sphinx entwickelte, aus glatten Muskelelementen bestehende M. rectococcygeus (sc. Retractor recti) den Mastdarm nach Art einer Klemme umgebe, da er seine Muskelbündel noch ventral vom Mastdarm bis zur glatten Muskelschicht, welche die Urethra umgiebt, verfolgen könnte.) (Es sei hier nebenbei bemerkt, daß der häutige Teil der Urethra der Tiere nicht, wie LARTSCHNEIDER angiebt, von glatten, sondern quergestreiften Elementen umgeben wird.)

Während für den Retractor penis, seines einfachen Verhaltens wegen, keine weitere Erörterung notwendig ist, muß der M. r e t r a c t o r r e c t i näher besprochen werden. Da für diesen Muskel bei allen Tieren im wesentlichen gleiche Verhältnisse herrschen, so kann, der Einfachheit wegen, seiner Beschreibung der Befund beim Hunde zu Grunde gelegt werden.

Bei diesem entspringt der M. retractor recti als ein rabenfederkieldicker Strang symmetrisch neben der Mittellinie, rechts und links von der Arteria sacralis media, von der ventralen Seite des Körpers des 1. Schwanzwirbels, kranialwärts von der Insertion der M. pubococcygei. Beide Muskelstränge legen sich aneinander und bilden eine Platte, welche die eine Seite gegen die Wirbelsäule, die andere gegen den hinteren Umfang des Rectums richtet. Bald schickt die Platte Bündel aboralwärts, welche längs des dorsalen Umfanges des Mastdarmes (eigentlich an der dorsalen Seite des M. caudorectalis STRAUSS-DURCKHEIM, EGGELING) weiterziehen; sie selbst teilt sich

*) STRAUSS-DURCKHEIM beschreibt bei den Carnivoren noch einen M. caudocaverneux (bei den weiblichen Tieren als M. caudo-vaginal); dieser Muskel ist aber nur als ein Teil des M. caudoanalis aufzufassen; man kann daher der Angabe STRAUSS-DURCKHEIM's, nach welcher er dem M. sphincter ani externus profundus des Menschen homolog zu setzen ist, nicht beistimmen.

in zwei Schenkel, welche den Mastdarm in schiefer Richtung umklammern und an der ventralen Seite seines Endstückes in den Sphincter ani externus eintreten, um dann in den M. retractor penis überzugehen. Bei seinem Zuge um das Rectum schickt der M. retractor recti einzelne Bündel zur Längsmuskulatur der Vorderseitenwand des Mastdarmes und zur Fascia rectovesicalis.

Das distale Ende des Rectums steckt demnach in einer schiefliegenden Klemme. Der distale Rand dieser ist mit einer Fascie in Verbindung, welche das Rectum scheidenartig umgiebt und längs der Wand desselben analwärts zieht, um schließlich in der Haut der Umgebung des Afters zu enden. (Die aboralen Ränder der Mm. pubococcygei sind mit dieser Scheide in Verbindung gebracht.) An dem vorderen Umfang des Mastdarmes kommen beide Hälften der Fascienscheide zusammen und bilden ein sagittal gestelltes Blatt, welches von der dorsalen Seite her an den Harn-Geschlechtsschlauch herantritt, sich spaltet und denselben einscheidet; hierauf setzt sich die Membran an das Schambein und Sitzbein an. Der zwischen Mastdarm und dem Harn-Geschlechtsschlauche liegende Teil ist die Fascia rectovesicalis, welche oralwärts bis zum Peritoneum reicht und analwärts zwischen den Muskeln des Afters und der Urogenitalgegend durchtritt, um in der Haut des Dammes ihr Ende zu finden. (Beim Pferde zerfährt der Retractor recti an dem seitlichen Umfang des Mastdarmes in eine Reihe von Fasern, welche in schiefer Richtung nach unten und aboralwärts ziehen, den Sphincter ani externus neben der Mittellinie durchsetzen und in der Haut des Dammes endigen; an sie inserieren die Bündel des Sphincter ani externus. Der orale Randteil des Muskels zieht in gleicher Weise, bildet aber später den Retractor penis.)

Anlangend die Verhältnisse beim Menschen, so findet man, daß auch bei diesem, wie bei den Tieren, der Mastdarm mit dem kaudalen Abschnitte der Wirbelsäule durch glatte Muskulatur (Fig. 30 *rc*, *rc'*, *rr*) in Zusammenhang gebracht ist. Dieses organische Muskellager zeigt beim Menschen verschiedene Zustände seiner Entwickelung; gewöhnlich finden sich Verhältnisse wie folgt:

Von der Sehnenplatte der Mm. pubococcygei oder auch vom Körper des letzten Sacral- oder 1. Steißwirbels entspringt rechts und links von der Arteria sacralis media (Fig. 30 *asm*) je ein beiläufig 0,5 cm breites, abgeplattetes, blasses, aus glatten Elementen bestehendes Bündel; beide fließen meist sehr bald in eine Platte zusammen, welche mit ihrer ventralen Seite der dorsalen des Mastdarmes anliegt. Vielfach wird beobachtet, daß die organische Platte Zuflüsse von glatten Elementen erhält, welche zwischen den Fasern der die Mm. pubococcygei deckenden Fascie auftauchen. Von der Platte gehen Fasern weg, welche verschiedene Richtung einschlagen: 1) ein Teil der Fasern steigt an der dorsalen Wand des Mastdarmes abwärts, um entweder zwischen dessen Längsbündeln zu verschwinden, oder in elastische Sehnen überzugehen, welche zur Haut des Afters ziehen. Der weitaus größte Teil der Fasern (Fig. 30 *rr*) aber umgreift zwingenartig das Rectum und endet mittelst elastischer Sehnen in der oberen Fascie des Diaphragma urogenitale oder läßt sich bis zum Centrum tendineum verfolgen; auf diesem Zuge treten Fasern zwischen die Längsbündel des Rectums, um sich seiner Ringschicht anzuschließen oder sie ziehen seitlich abwärts. Die Fasern des Randteiles der Platte ver-

laufen in der Nähe der Mastdarmwand in der oberen Fascie des M. pubococcygeus und lassen sich in dieser oft weit nach unten bis zur vorderen Mastdarmgrenze verfolgen; andere Fasern dieses Abschnittes ziehen in der Fascie in derselben Richtung, sind aber medianwärts von den oben erwähnten gelagert und erfüllen die spaltförmige Nische (Fig. 30 *rr*) zwischen Mastdarmwand und den Mm. pubococcygei. 2) Es bestehen Faserzüge, welche längs des dorsalen Umfanges des Mastdarmes aufsteigen und in dessen Längsfaserschicht übergehen (Fig. 30 *rc*, *rc'*); man könnte aber mit demselben Rechte sagen, daß Fasern der dorsalen Längsbündel des Mastdarmes sich ablösen und in jene Platte übergehen bezw. ihre Insertion am letzten Kreuzwirbel oder 1. Steißwirbel oder an der Sehnenplatte der Mm. pubococcygei finden.

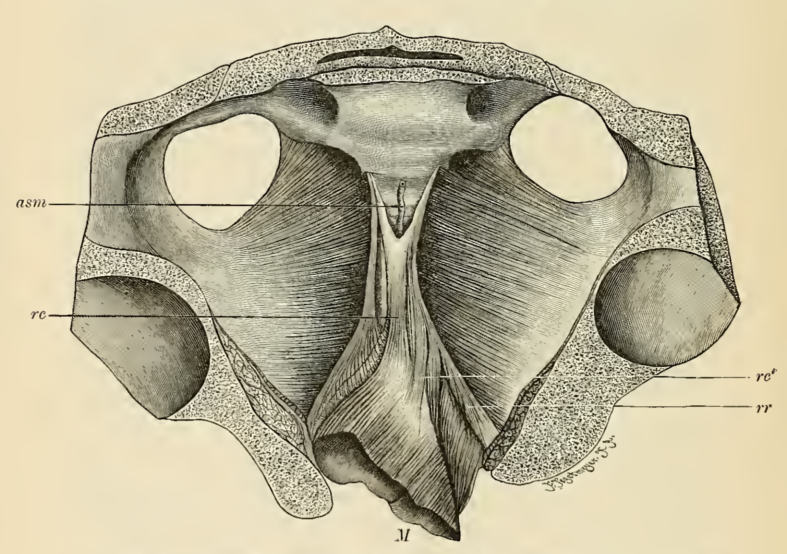


Fig. 30. Hinterer Abschnitt des Beckenbodens, Mastdarm nach vorn, unten gelegt. *m* Mastdarm, *rc*, *rc'* M. rectococcygeus, *rr* M. retractor recti und fibrös-elastisches Netzwerk in der Nische zwischen M. pubococcygeus und Mastdarmwand.

Es entsteht nun die Frage, ob in dieser organischen Muskellage des Menschen der M. caudorectalis (STRAUSS-DURCKHEIM, EGGELING) und der M. retractor recti et penis EGGELING der geschwänzten Säugetiere wiederzuerkennen sind oder nicht. Daß die sub 2) erwähnten Längsbündel der Muskellage, welche nach aufwärts zur dorsalen Mastdarmwand ziehen, dem M. caudorectalis (STRAUSS-DURCKHEIM, EGGELING) entsprechen, bedarf trotz der Aussage STRAUSS-DURCKHEIM's, nach welchem ein dem M. caudorectalis homologer Muskel beim Menschen nicht bestehe, keiner besonderen Erörterung. LARTSCHNEIDER hat darauf aufmerksam gemacht, daß beim

Menschen in dem blaßroten Strange, welcher sich von der hinteren Wand des Mastdarmes loslöst und an die gemeinsame Sehnenplatte der beiderseitigen Portio pubica des Levator ani anheftet, das Afterschweifband (sc. M. caudorectalis Str.-D., Eggeling) des Hundes zu erkennen sei; an einer anderen Stelle sagt er, daß diejenigen Fasern, „welche nicht innig mit dem Levator ani verbunden sind, demnach auf dem Rectococcygeus liegen, stets nach aufwärts zur dorsalen Wand des Mastdarmes ziehen und dem Afterschweifband der geschwänzten Säugetiere analog zu stellen sind".

Wie bei den geschwänzten Säugetieren der M. retractor recti den Mastdarm klemmenartig umgiebt und dann am seitlichen ventralen Umfang desselben absteigt und in den Retractor penis übergeht, so erinnern an diese Verhältnisse beim Menschen jene sub 1) erwähnten glatten Muskelzüge, welche absteigen, das Rectum umgreifen, dann gegen die obere Fascie des Diaphragma urogenitale und gegen das Centrum tendineum ziehen und sich hier verlieren. Der Mensch besitzt demnach den dorsalen Teil des M. retractor recti et penis (Eggeling), den M. retractor recti (M. caudoanalis Strauss-D.); der ventrale Teil, der M. retractor penis (Pénien Strauss-D.) ist verloren gegangen oder vielleicht nur in einem Rudimente vorhanden. Mit Rücksicht auf letzteres sei hervorgehoben, daß die Längsbündel der vorderen Wand des Rectums (Fig. 8 *lr*), welche in der Medianlinie gelagert sind, gegen das Centrum tendineum ziehen und sich dann gegen die untere Fläche des Bulbus urethrae wenden; hier gehen sie in einen elastischen Strang über, welcher zum Teil die Raphe tendinea der Mm. bulbocavernosi herstellt. Berücksichtigt man, daß dieser Strang gleichsam als Fortsetzung der gegen das Centrum tendineum perinei absteigenden Fasern des Retractor recti erscheint und dieselbe Lage und dieselben Beziehungen, wie der Retractor penis der geschwänzten Säugetiere aufweist, so wird man hingeleitet, diesen Strang als einen rudimentären Retractor penis (M. pénien Strauss-Durckheim's) anzusehen.

Das Verhalten der erwähnten glatten Muskulatur zum Mastdarm ist also beim Menschen und Tiere ein gleiches, indem bei diesem wie bei jenem Fasern von ihr in die Längsbündel des Mastdarmes übertreten oder ihn zwingenartig umgreifen. Ferner findet man, daß beim Menschen Fasern des Rectococcygeus längs der Wand des Rectums oder mit Längsfasern desselben abwärts ziehen und in elastische Sehnen übergehen, welche in der Haut der Umgebung des Afters ihr Ende finden. Es wurde früher erwähnt, daß an den aboralen Rand des tierischen Muskels eine elastische Membran angesetzt ist; diese steigt ebenso längs der Wand des Rectums ab und endet in der Haut der Umgebung des Afters, wie die eben erwähnten elastischen Sehnen des Rectococcygeus. (Für das Verhalten des Retractor recti wäre auch Fig. 2 meiner Abh. über d. Verschl. d. männl. Beckens einzusehen.)

Was die Litteraturangaben anbelangt, so findet man hinsichtlich des M. rectococcygeus, daß derselbe von Treitz beim Menschen entdeckt wurde. Treitz hat aber nicht nur Fasern gekannt, welche zur Längsschicht des Mastdarmes ziehen, sondern auch solche, welche diese durchsetzend in den Sphincter ani internus übergehen. Die Beschreibung, welche Treitz liefert, lautet: „Es zieht vom Steißbein zum hinteren Mastdarm ein blasser Muskelstreifen von beiläufig 1" Länge, $^1/_2$" Breite und 1''' Dicke. Er entspringt vom Periost des Steißbeines und den daselbst zusammen-

stoßenden Steißbeinmuskeln, liegt zwischen Steißbein und Mastdarm in seinem ganzen Verlaufe auf der Kreuzungsstelle beider Afterheber und ist mit ihm so innig verbunden, daß es immerhin begreiflich wird, warum er bis jetzt unbeachtet blieb. Am Mastdarm gehen seine Fasern teils zur Längsschicht, teils durchsetzen sie diese und treten zur Kreisschicht, indem sie den Sphincter ani internus verstärken. So wie dieser Muskel seinem Verlaufe nach ein Rectococcygeus ist, ist er seiner Funktion nach ein Retractor recti, denn er kann die hintere Wand des Mastdarmes nach hinten ziehen, den Mastdarm dadurch erweitern und gleichzeitig dazu beitragen, die Knickung desselben auszugleichen."

Lartschneider giebt an, daß der Befund von Treitz mit seinen Beobachtungen im wesentlichen übereinstimme, nur müsse er hinzufügen, daß der Muskel nicht vom Periost des Steißbeines, sondern von der gemeinsamen Endsehnenplatte der beiderseitigen Portio pubica des Levator ani entspringe. An einer anderen Stelle sagt er, daß beim Menschen dem M. rectococcygeus der geschwänzten Tiere entsprechende Muskelbündel zwischen dem Mastdarm und Levator ani verlaufen und beide vielfach durchsetzen. Was Lartschneider mit der letzteren Angabe meint, ist nicht recht ersichtlich.

Auffällig ist die Angabe Kollmann's, daß der M. rectococcygeus beim Menschen bisweilen als Varietät vorkommt. Lartschneider ist schon dieser Angabe entgegengetreten, indem er darauf hinweist, daß der Muskel stets vorhanden ist.

Kohlrausch hat den Treitz'schen Muskel auch gesehen, aber sein Verhalten nicht voll erkannt; er sagt, daß von der vorderen Fläche des Steißbeines, meistens vom 2. oder 3., seltener vom 1. Steißbeinwirbel, ein plattes, dünnes Muskelstratum mit longitudinalem Faserlaufe entspringt, welches sich in die Fascia pelvis am hinteren Umfang des Mastdarmes verliert. Dieses Muskelbündel ist insoweit unabhängig vom Levator, als die Fascia pelvis hier eine Duplikatur bildet, deren oberem Blatte das genannte Muskelstratum adhäriert; oft ist er mehr sehnig, mit untermischten Muskelbündeln; ganz vermißt hat er ihn nicht. Kohlrausch heißt den Muskel Tensor fasciae pelvis. Eigentümlich ist die Angabe: „Seine Fasern sind quergestreift, aber blaß." Nur C. Roux ist noch derjenige unter den Autoren, der dem M. rectococcygeus auch, wenigstens teilweise, quergestreifte Bündel zuspricht, da er sagt, der Muskel stelle eine aus glatten und quergestreiften Elementen gemischte Faserlage dar.

Seiner Anlage nach besteht der M. rectococcygeus nur aus glatten Elementen, und meist findet man nur solche vor. Es muß aber bemerkt werden, daß, wie an anderen Stellen des Organismus, wo glatte an quergestreifte Muskeln angrenzen, die glatten Elemente mittels elastischer Sehnenenden zwischen die quergestreiften eindringen und so eine Verbindung beider Muskeln herstellen, dies auch hier der Fall sein kann. Der Rectococcygeus nämlich geht an der Stelle, wo er dem M. pubococcygeus aufliegt, mit diesem meist eine innige Verbindung (namentlich am Randteil) ein, und daher ist eine scharfe Abgrenzung des Rectococcygeus von ihm schwer zu erzielen und ein Vorfinden von quergestreiften Elementen im Rectococcygeus ganz erklärbar.

Ganz abweichend von den übrigen Autoren beschreibt Testut den M. rectococcygeus; er sieht ihn als einen Teil der oberflächlich gelagerten Längsbündel des Mastdarmes an, welche sich an die Spitze des Kreuzbeines und die Vorderfläche des Steißbeines ansetzen.

Daß der M. caudorectalis (Strauss-Durckheim, Eggeling) der Tiere auch beim Menschen vorkomme, hat, wie schon erwähnt, Lartschneider zuerst ausgesprochen, obwohl die ihn bildenden Fasern verschiedenen Autoren schon bekannt waren, so z. B. Henle. Béraud erwähnt, daß Anheftungen von Längsfasern des Rectums an die vordere Seite des Kreuzbeines stattfinden. Luschka äußert sich über die Béraud'sche Angabe, daß man wohl gewöhnlich einige Längsbündel findet, welche am hinteren Umfang des Mastdarmes, in der Nähe seines Endes, abtreten, aber nicht an das Kreuzbein gelangen, sondern sich sehnig entweder an das Ligamentum sacrococcygeum anticum, oder an den 1. oder 2. Steißwirbel anheften. Luschka hat ferner öfter bei beiden Geschlechtern einen plattrundlichen, gelblichen, im hohen Grade dehnbaren Strang gefunden, der beinahe ausschließlich von elastischen Fasern zusammengesetzt war. Der Strang hatte durchschnittlich eine Länge von 3,2 cm und eine Breite von 0,2 cm. Derselbe ging aus 5—6 Muskelbündelchen hervor, die etwa an der oberen Grenze der hinteren Mastdarmkurvatur in eine gemeinschaftliche elastische Sehne, d. h. eben in jenes ligamentöse Gebilde, scheinbar übergegangen sind, das sich an das Lig. sacrococcygeum anticum angeheftet hat. Es ist sicher, daß dieser von Luschka beschriebene elastische Strang einem rudimentären M. caudorectalis homolog ist, da, wie oben gezeigt wurde, regelmäßig glatte Muskeln mit elastischen Fibern durchsetzt sind, welche durch ihre mächtige Entwickelung die glatten Fasern ganz verdrängen können, wodurch ein früher kontraktiles Gebilde in ein elastisches umgewandelt wird.

Den M. caudorectalis fand Eggeling bei den Marsupialiern, Prosimiern, Arctopitheci, Katarrhinen, den M. retractor recti et penis (cloacae) bei den Marsupialiern und Carnivoren; bei Prosimiern fand er nur einen Teil dieses Muskels, den M. retractor recti, und diesen nur bei Stenops potto und tardigrada; bei den Arctopitheci und den Katarrhinen existiert kein M. retractor recti et penis (cloacae). Bei den Anthropoiden konnte er von diesem letzteren Muskel und dem M. caudorectalis keine Spur nachweisen.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, daß Henle von der Fascie des M. pubococcygeus gegenüber der Prostata einen platten Muskel von 4 mm Breite einseitig entspringen sah, der durch das lockere, das Rectum umgebende Bindegewebe frei nach hinten verlief und nahe der Insertion des Rectococcygeus in den Sphincter ani internus überging.

2. Glatte Muskeln und elastische Fasern an der Verbindung zwischen Mastdarm und M. pubococcygeus.

Der seitliche Umfang des Mastdarmes ist an der Stelle, wo der M. pubococcygeus ihm anliegt, mit diesem innig verbunden. Die Verbindungsmassen (Fig. 30 *rr*, 8 *sg*) bilden den Boden einer sehr seichten, schmalen Rinne, welche sich längs des seitlichen Umfanges des Rectums von vorn nach hinten erstreckt. Ueber dieser Rinne zieht die Fascie an der inneren Seite des M. pubococcygeus auf den seitlichen Umfang des Mastdarmes. Versucht man die Fascie des M. pubococcygeus gegen die Rinne hin abzuheben, so bemerkt man, daß sie an den Boden derselben angeheftet ist; sie steht nämlich mit elastischen Sehnen im Zusammenhange, welche Laimer als fibrös-elastische Bindegewebszüge beschreibt. Diese stellen zum Teil das sehnige Ende oberflächlicher Längsfasern des Rectums dar, zum Teil kommen sie

zwischen den longitudinalen Muskelfasern des Mastdarmes und zwar aus dem die Kreis- und Längsfaserschicht aneinander lötenden Zellstoffe hervor und verlieren sich nach abwärts in dem die Bündel des M. pubococcygeus vereinigenden Bindegewebe. Man begegnet ihnen besonders in dem rückwärtigen Teile der Verbindung des Mastdarmes mit dem M. pubococcygeus, doch erfahren sie in den einzelnen Fällen eine sehr ungleich starke Ausbildung. Während sie das eine Mal in ziemlich dichten und schon an ihrer weißlichen Farbe deutlich erkennbaren Zügen den M. pubococcygeus an die Mastdarmwand heften, sind sie das andere Mal nur in spärlicher Menge vorhanden. Zu diesen fibrös-elastischen Zügen gehören auch die Sehnen glatter Muskeln, welche, von der Fascie entsprungen, sich entweder den absteigenden Längsfasern des Rectums anschließen oder zwischen diese eindringend, als Ringfasern im Sphincter internus weiter verlaufen. Diese glatten Muskeln stellen gleichsam die Fortsetzung des Retractor recti (Fig. 30 *rr*) zu beiden Seiten des Mastdarmes dar und bilden mit ihnen oft eine Masse.

Entfernt man mit der Fascie das glatte, elastische Gewebe, so kommt ein sehniges, von Blutgefäßen durchsetztes, netzartiges Gewebe (Fig. 33, 8 *sg*) zum Vorschein, welches eine innige Verbindung des M. pubococcygeus mit der seitlichen Mastdarmwand herstellt. Rückwärts ist dasselbe oft schwach, vorn meist stark entwickelt. Hier findet man auch regelmäßig, wie sich hintereinander ein stärkerer und schwächerer Fortsatz in das Fleisch des M. pubococcygeus einschieben; der stärkere gewöhnlich dort, wo der Nerv für den M. puborectalis sich versenkt. Verfolgt man den stärkeren Fortsatz, so gewahrt man, daß derselbe zwischen dem M. pubococcygeus und M. puborectalis durch und an die Fascia obturatoria herantritt, um mit ihr sich zu verbinden. (In ähnlicher Weise verhält sich auch der schwächere Fortsatz.) Es wäre vielleicht die Auffassung besser, daß die Fascia obturatoria durch das Fleisch des M. pubococcygeus Fortsätze entsendet, welche in der Nähe der Mastdarmwand sehnig-netzartig werden und sich mit ihr verbinden. In dieser Hinsicht stellen sie einen Fixationsapparat für das Rectum dar. Die Blutgefäße, welche in dem Netzwerk wie in einem Rahmen stecken, kommen aus dem Cavum ischiorectale. Eine Lücke des Netzwerkes benutzt der für den M. puborectalis bestimmte Nerv zum Durchtritt. Es wurde früher erwähnt, daß das sehnige Netzwerk oft nur in der vorderen Gegend des seitlichen Umfanges des Mastdarmes stark entwickelt ist; weiter hinten finden sich meist nur bogenförmige Sehnen vor, welche mit ihrem konvexen Rande an dem M. pubococcygeus, mit den Enden an die Darmwand befestigt sind; sie sind brückenartig über einzelne Längsbündel des Rectums gespannt.

Das sehnige, netzartige Gewebe stellt eine innige Verbindung des Mastdarmes mit dem M. pubococcygeus dadurch her, daß sich an dasselbe oberflächlich gelagerte Fasern des letzteren, wie auch des ersteren mittelst elastischer Sehnen ansetzen. Außerdem inserieren glatte Elemente, welche aus dem Zellgewebe zwischen den Längsbündeln des Rectums einerseits und dem M. pubococcygeus andererseits auftauchen. Von dem netzartigen Gewebe entspringen Fasern, welche zwischen den Längsbündeln des Rectums durchtreten und sich den Ringfasern des Sphincter ani internus anschließen.

Außer diesen Faserzügen, welche gleichsam durch Vermittelung

des sehnig-netzartigen Gewebes die Verbindung zwischen Mastdarmwand und M. pubococcygeus erzeugen, bestehen noch Faserzüge, welche eine direkte Verbindung beider herstellen. Es hat TREITZ schon aufmerksam gemacht, daß im Bindegewebe zwischen den Fasern des M. pubococcygeus glatte Fasern mit elastischen Sehnen beginnen und sich der Längsschicht des Mastdarmes oder, zwischen deren Fasern hindurch, seiner Ringschicht anschließen; die Fasern, welche mit den Längsbündeln verlaufen, schlagen zum Teil eine Richtung nach aufwärts, zum Teil nach abwärts ein. LAIMER beschreibt auch einen direkten Uebergang von oberflächlichst gelagerten Fasern des Pubococcygeus in die Ringmuskellage des Mastdarmes; es kann sich aber auch hier nur um glatte Elemente handeln, d. h. die zwischen die Längsfasern des Mastdarmes eintretenden Fasern des M. pubococcygeus gehen beim Eintritte sogleich in glatte Fasern über. Eigentümliche Faserzüge beschreibt LAIMER, wie folgt: „Es kommt sehr häufig vor, daß zwei benachbarte Fasergruppen, welche einerseits zwischen den Levatorbündeln ihren Ursprung nehmen, andererseits die direkte Fortsetzung von Levatorzügen darstellen, bei ihrem Uebergange in die Ringmuskulatur des Darmes konvergieren und hinter der zwischen ihnen gelegenen Gruppe von Längsmuskelfasern im Bogen miteinander zusammenfließen. Wir haben also in solchen Fällen eine größere oder geringere Anzahl von Längsfasern des Rectums in Muskelschlingen gelegt, welche mit der cirkulären Muskellage des Darmes eng verbunden sind und jedenfalls keine andere Aufgabe haben, als eine innige Verbindung des Darmrohres mit dem Afterheber zu bewirken.“ Mit diesen Muskelschlingen analog hält LAIMER die an der vorderen Wand des unteren Mastdarmendes sich vereinigenden Fasern des vorderen Randteiles des M. pubococcygeus und einer Fasergruppe, welche in unmittelbarer Nähe zwischen den Bündeln des letzteren und vom sehnigen Gewebe entspringt und sich der Ringschicht des Mastdarmes an dessen Vorderseite anschließt; die letztere Gruppe ist von ersterer durch die Längsbündel des Rectums geschieden. LAIMER meint, daß die erste Fasergruppe die Pars prostatica levatoris ani der Autoren, die letztere den M. praerectalis HENLE's darstellt. Letzteres scheint nicht richtig, da aus HENLE's Fig. 406 und aus seiner Beschreibung S. 531 hervorgeht, daß dieser Muskel der oberen Fascie des Diaphragma urogenitale eingewebt ist und die vorderen Längsfasern des Rectums zum großen Teil in ihm endigen. Allerdings befindet sich auf S. 534 eine Angabe, nach welcher der M. praerectalis vom M. levator prostatae durch die Längsfasern des Rectums geschieden ist.

LARTSCHNEIDER giebt an, daß beim Menschen die Verbindung des Levator ani mit dem Mastdarm nur darin besteht, daß sich Längsbündel der Mastdarmwand teils an die Fascia pelvina ansetzen, teils zwischen die Fasern des Levator eindringen und sich dort mit dem intermuskulären Bindegewebe verbinden. So komme es, daß beim Menschen an die der Beckenhöhle zugewendete Fläche des Levator ani (seine Portio pubica) in der Nähe des Rectums stets ein aus glatten Elementen bestehendes Muskelstratum fest angeheftet ist; vorn und seitlich vom Mastdarm liege eine mehrere Millimeter dicke Schicht von glatten Muskelbündeln auf den Fasern des Levator ani. Auch beim Chimpanse komme nach LARTSCHNEIDER ein inniger Anschluß der Portio pubica an den Mastdarm nur durch aus glatten Fasern bestehende Muskellagen zustande.

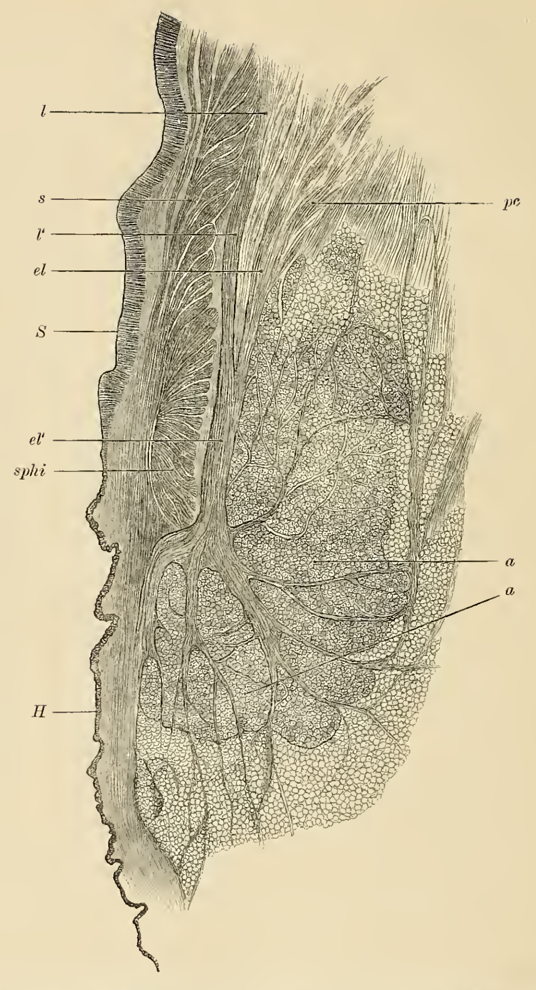


Fig. 31. Frontaler Schnitt durch die eine Wand des unteren Mastdarmendes samt umgebender Muskulatur und Haut des Afters. Lupenvergrößerung. *H* Haut des Afters, *S* Schleimhaut des Mastdarmes, *sphi* M. sphincter ani internus, oberhalb von ihm die Ringmuskellage des Rectums, *l* Längsmuskellage des Rectums, *s* M. sustentator recti d. i. Bündel der Längsfasern, welche die Ringschicht durchbrechen und unter der Schleimhaut abwärts ziehen, *l'*, *el* elastische Sehnen, stammend aus dem

M. pubococcygeus *pc* und den Enden der Längsfasern des Rectums; sie vereinigen sich zu einer elastischen Platte *el'*, welche der untersten Ringmuskulatur des Rectums unmittelbar anliegt. Von dieser Platte gehen viele Fortsätze aus, welche die quergestreifte Muskulatur (M. sphincter ani externus, M. puborectalis *a a*), welche das Ende des Rectums umgiebt, durchbrechen, um teils in der Haut der Umgebung des Afters, teils im Fettgewebe, und selbst an der lateralen Wand des Cavum ischiorectale ihr Ende zu finden.

Endlich wäre hier noch auf folgende Beziehung des M. pubococcygeus zum Mastdarm aufmerksam zu machen. Bei der Schilderung dieses Muskels wurde schon angeführt, daß seine Fasern nicht mit den Längsbündeln des Mastdarms abwärts, sondern an diesem vorbei im Bogen gegen seinen hinteren Umfang ziehen, um zum Teil mit denen der anderen Seite sich zu vereinigen, zum Teil sich an die Sehnenplatte anzusetzen.

Untersucht man den analen Rand dieses Muskels (Fig. 14, 31 *pc*) näher, so findet man, daß an ihn ein System von elastischen Fasern (Fig. 14 *lr*, 31 *el*) angesetzt ist, welche eine Art elastischer Membran (Fig. 31 *el'*) herstellen, die, dem Rectum dicht anliegend, dasselbe einscheiden und mit ihm abwärts steigen, zum Teil zwischen Sphincter ani int. und ext., hauptsächlich aber zwischen der Hautlage des letzteren und dem eigentlichen Sphinct. ani ext., um schließlich in der Haut der Umgebung des Afters zu endigen. Es wird durch diese Anordnung einerseits an den Befund bei den geschwänzten Säugetieren erinnert, wo an dem aboralen Rand des den Mastdarm klemmenartig umgebenden M. retractor recti eine elastische Membran angesetzt ist, welche das Rectum einscheidet und schließlich in der Haut der Umgebung des Afters endet; vielmehr aber andererseits an die Verhältnisse beim Orang-Utan und beim Pferde. Bei diesen beiden findet man, daß die Fasern des M. pubococcygeus (beim Orang-Utan die medialen Anteile der ventralen Portion, beim Pferde die des größten Anteiles des Muskels) an der Seite des Rectums herabsteigen, in elastische Sehnen übergehen, den Sphincter ani externus durchsetzen und in der Haut der Umgebung des Afters endigen. Während aber beim Orang und Pferd allem Anscheine nach die elastischen Sehnen wirklich als Sehnen, d. h. als an den Enden von quergestreiften Fasern angesetzte Gebilde aufzufassen sind, findet man, daß beim Menschen die elastischen Sehnen nicht als die sehnigen Enden der Muskelfasern zu betrachten sind, denn bei diesem stellen sie die Enden glatter Fasern vor, welche im Bindegewebe zwischen den Bündeln des M. pubococcygeus entspringen. Auch Lesshaft läßt die Fasern seines Levator ani proprius in elastische Fasern übergehen, welche sich bis zum Bindegewebe des Afters verfolgen lassen. C. Roux sagt, daß die tiefen Faserschichten des Levator ani (gleich dem M. pubococcygeus) dem glatten Längsfasersystem der Mastdarmwand sich anschließen; die quergestreiften Elemente schwinden dabei so allmählich, daß von einer bestimmten Endigung derselben nicht gesprochen werden kann. Sie gehen einfach in den Zügen glatter Längsfasern auf. Lartschneider giebt an, daß niemals Fasern, die ihre Zugehörigkeit zum Levator ani durch ihre Querstreifung darthun, unmittelbar in die Mastdarmwand übergehen.

Es geht wohl zur Genüge hervor, daß die Angaben all jener Autoren, welche eine Verbindung des Levator ani (Pubococcygeus) mit dem Mastdarm in der Weise annehmen, daß Züge dieses Muskels

den abwärts steigenden Fasern der Längsschicht des Mastdarmes sich direkt anschließen, unrichtig sind.

Eigentümlich ist, wie TESTUT die Verbindung der Mastdarmwand mit dem Pubococcygeus (releveur de l'anus) schildert. Die Längsmuskulatur des Mastdarms besteht aus 3 Lagen, einer oberflächlichen, mittleren und einer tiefen. Die erstere reicht nur bis zur Antrittsstelle der oberen Fascie des Levator ani an den Mastdarm und inseriert an ihr. Die mittlere steigt tiefer herab; vorn verlieren sich die Fasern in der seitlichen Aponeurose der Prostata, an den Seiten inserieren sie an einer fibrösen Lamelle, an deren Außenseite die Levatorfasern endigen; teilweise gehen sie geradezu in diese über. Die innere Lage reicht am tiefsten, bis zum Anus herab, und dringt entweder zwischen dem Sphincter ani internus und externus oder zwischen den Bündeln des letzteren durch, um in der Haut ihr Ende zu finden.

Noch wären einige Worte über die Längsmuskeln des Mastdarmes (Fig. 31 *l, l'*) zu sagen. Das Längsfasersystem des Mastdarmes besteht in der Höhe des Sphincter ani externus nur mehr aus elastischen Fasern (Fig. 31 *l' el'*), welche dann größtenteils zwischen Sphincter ani internus und externus zur Haut des Afters ziehen, was auch ROBIN und CADIAT angeben. Viele Autoren lassen aber die Längsbündel des Mastdarmes unmittelbar zwischen dem gestreiften und ungestreiften Sphincter hindurch bis zur Cutis der Aftergegend treten. HENLE schon tritt diesen Angaben entgegen und und erklärt sie für unrichtig; HENLE erklärt, daß die Längsfasern ringsum in der Beckenfascie, unmittelbar am Rande der Oeffnung, die das Rectum durchtreten läßt, also über dem vom Sphincter ani externus umschlossenen Endstück des Mastdarmes, endigen. Nach dem oben Erwähnten ist aber auch die HENLE'sche Angabe nicht richtig.

Hinsichtlich der Endigung von Längsbündeln des Rectums sei noch erwähnt, daß an Sagittalschnitten (Fig. 9, 25 *lr*) des menschlichen Beckens deutlich zu sehen ist, wie die dorsale Längsmuskulatur des Mastdarmes in der Nähe des Afters in elastische Fasern übergeht, welche größtenteils zwischen M. sphincter ani externus und M. puborectalis durchtreten und sich an der hinteren Fläche des Steißbeines von der Spitze angefangen und in der es deckenden Haut ansetzen; diese Fasermasse dürfte als das Ligamentum anococcygeum (Fig. 9, 25 *sphe'*) einiger Autoren anzusehen sein, wenngleich diesen die Herkunft des Bandes von den Längsbündeln des Rectums unbekannt geblieben ist.

3. Glatte Muskulatur an anderen Stellen des Beckenausganges.

Von dieser wäre zu erwähnen: die glatte Muskulatur, welche in der unteren und oberen Bedeckung der Diaphragma urogenitale eingewebt ist; die letztere stammt vorzüglich von Längsbündeln des Mastdarmes (M. praerectalis HENLE), zum Teil auch vom M. retractor recti; ferner die Ansammlung glatter Elemente in den gestreiften Muskeln des Diaphragma urogenitale, und endlich die im Centrum tendineum vorkommenden glatten Elemente. Diese stammen vorzüglich von Längsfasern des Rectums oder von selbständigen Fasern, welche an der Fascie des Diaphrama urogenitale entspringen. C. ROUX beschreibt einen M. rectourethralis, welcher nur beim Manne vorkommen soll; er fehlt aber auch diesem, denn die Fasern, welche

C. Roux als eigene Muskeln beschreibt, scheinen nichts anderes als die Verbindungen des vordern Randteils der Mm. pubococcygei zu sein. Uebrigens sei die Beschreibung des Muskels nach C. Roux wiedergegeben: „Die Fasern zweigen teils in auf-, teils in absteigender Richtung von der Längsfaserschicht der Harnröhre ab, verflechten sich in unregelmäßiger Weise gegenseitig mit den Längsfasern des Mastdarmes, an welche sie einige magere Bündel abtreten, und enden größtenteils zwischen den Bündeln des Sphincter internus.“

---

2. Abteilung: Fascien des Beckenausganges.

Was die im Beckenausgange vorfindlichen Fascien anbelangt, so muß besonders hervorgehoben werden, daß sie in erster Linie als den Muskeln zugehörige Gebilde anzusehen sind; sind sie ja doch aus dem interstitiellem Bindegewebe, welches sich an die Gestaltung der Muskeln angepaßt hat, entstanden. Die Fascien sind daher in ihrer Anordnung und Form von den Muskeln, denen sie angehören, abhängig, und nur eine genaue Kenntnis der letzteren kann zum vollen Verständnis der ersteren führen. Es hat demnach stets der Darstellung der Fascien die der Muskeln voranzugehen.

An dem Sachverhalte, daß die Fascien am Beckenausgange in erster Linie als Bedeckungen der daselbst vorfindlichen Muskeln zu betrachten seien, vermag weder der Wechsel ihrer Formverhältnisse noch der Umstand etwas zu ändern, daß sie zu den Beckeneingeweiden in die engsten Beziehungen als Fixationsapparate u. dgl. treten können. Die Anordnung der Fascien ist im ganzen Organismus einem und demselben allgemein giltigen Gesetz unterworfen, und auch im Beckenausgange wird hiervon keine Ausnahme gemacht. Mit peinlicher Genauigkeit wird ein Muskel von dem anderen durch eine Fascie getrennt, und selbst die Teile eines einheitlich erscheinenden Muskels werden, wenn die einzelnen Teile selbständige Anordnungen aufweisen durch, wenn auch oft dünnste, Membranen voneinander geschieden; so wird durch die Fascien ein scheinbar einheitlicher Muskel in seine Bestandteile zerlegt. Freilich ist oft die Zerlegung eines solchen Muskels, die Verfolgung seiner trennenden Fascien ungemein schwierig, dies vermag jedoch nichts an dem bestehenden, wirklichen Sachverhalte zu ändern. Bei einer solchen Betrachtungsweise der Fascien entfällt die Schwierigkeit der Beantwortung der Frage, was als eine Fascie anzusehen sei, was nicht, und die ganze Behandlung der Darstellung der Fascie wird um vieles vereinfacht. Eine Fascie kann als eine deutliche, fibröse, sehnig glänzende Membran auftreten, sie kann aber auch auf eine lockere Bindegewebslage reduziert sein; die Entwickelung der Fascie hängt von ihrer Funktion, von der Anpassung der an sie gestellten Aufgaben ab. Es hieße die Bedeutung des Fasciensystemes im ganzen Organismus verkennen, wenn das, was den Namen einer Fascie tragen soll, von dem Grade der Entwickelung abhängig sein soll. Nicht an diesem, sondern an ihrer Funktion, an der Stellung, welche sie einnimmt, wird eine Fascie

als solche erkannt. Daß durch eine schwache Entwickelung eine Fascie nicht aufhört, eine solche zu sein, lehren zur Genüge die Befunde, bei welchen dieselbe, gleichen Zwecken dienende Fascie bei einer Reihe von Fällen eine glänzende Membran darstellt, während sie in anderen Fällen auf eine ganz dünne Bindegewebslage reduziert ist. Diese dünne Bindegewebslage ist wegen ihrer Stellung, ihrer Funktion, gerade so als Fascie anzusehen, wie die glänzende, derbe Membran. Wie ein schwach entwickelter oder ein rudimentärer Muskel immer ein Muskel bleibt, so gebührt einer Membran, wenn sie noch so schwach entwickelt ist, wenn sie nur den funktionellen Charakter einer Fascie an sich trägt, der Name und die Bedeutung einer Fascie.

Die Fascien der Muskeln des Beckenausganges verhalten sich demnach genau so, wie an anderen Stellen des Körpers; d. h. sie scheiden die verschiedenen Muskeln ein, trennen den einen von dem anderen, und benachbarte Fascien gehen ununterbrochen ineinander über. Durch das letztere Verhalten kommt es auch, daß eigentlich die meisten Fascien in einem gewissen Zusammenhange stehen, und die Verfolgung der einen oder anderen Fascie wird, wenn für sie nicht die Anordnung der Muskulatur maßgebend ist, der Willkür anheimgegeben. Der Zusammenhang der Fascien untereinander, die Außerachtlassung der Muskeln, welchen sie angehören, erklärt es, daß von einigen Autoren scheinbar einheitliche Fascienzüge beschrieben werden, welche aber ganz verschiedenen Muskeln angehören.

Außer den Muskelfascien kommen im Beckenausgange noch Fascien in Betracht, welche als Umhüllungen, als Fixationsapparate für die im Becken vorfindlichen Eingeweide bestimmt sind; auch hier ist es naheliegend, ihre Betrachtung mit Rücksicht auf die Organe, denen sie angehören, vorzunehmen.

Was die Namengebung der Fascien anbelangt, so zeigt sich, daß, wenn man die Fascien als den Organen zugehörige Gebilde auffaßt, dieselbe eine meist leichte ist, und daß es dann auch nicht zu so mißglückten Bezeichnungen kommen kann, wie es vielfach thatsächlich der Fall ist. Es geht dann z. B. nicht an, die den M. obturatorius deckende, also gewiß einheitliche Fascie in einen oberen und einen unteren Anteil zu zerlegen, und jeden Teil nicht nur besonders zu beschreiben, sondern auch mit einem besonderen Namen zu bezeichnen; ebenso ist es auch unzulässig, an einer Stelle eine Fascie, welche einen Muskel deckt, als Muskelfascie hinzustellen, an einem anderen Orte aber eine Muskelfascie nicht als solche zu behandeln.

Die Fascien, welche im Beckenausgange zur Beobachtung gelangen, sind: 1) die unter der Haut gelegene Fascia superficialis, 2) die die Muskeln einscheidenden Fascien und 3) eine im Innern des Beckens vorfindliche Fascie, welche zu den Beckeneingeweiden in besondere Beziehung tritt (Fascia visceralis s. pubosacralis).

Was die allgemeine Anordnung dieser Fascien anbelangt, so ergiebt sich, daß 1) die Fascia superficialis in der Regio anoperinealis sich ganz genau so verhält wie an anderen Stellen des Körpers. Sie ist eine Fortsetzung der in der Regio glutaea vorfindlichen und liegt zwischen der Haut (Unterhautfettschicht) und der darunter liegenden Muskelfascie. Sie schmiegt sich genau der Oberfläche des Fleischkörpers an, senkt sich in die Vertiefungen ein und folgt den Erhebungen.

2) Von den Muskelfascien ist zunächst a) die Fascie des M. obturator. internus zu erwähnen, welche längs der ganzen Umrandung des Muskels am Hüftknochen entspringt, seine Innenfläche zudeckt und in der Nähe der Incisura ischiadica minor, dieselbe überbrückend, sich an der Spina ischii und dem Ligamentum tuberososacrum ansetzt. Da von ihr das Diaphragma rectale zum großen Teil entspringt, so kann man an ihr einen oberen und unteren Abschnitt unterscheiden (Fig. 32, 33). Ersterer wird von oben her, von der Beckenhöhle aus nach Wegnahme des Peritonaeums, letzterer vom Perineum aus, wo er die seitliche Wand des Cavum ischiorectale bildet, zugänglich.

b) Die die einzelnen Muskeln der Diaphragmen einhüllenden Fascien verhalten sich in einfacher Weise. Jedem dieser Muskeln kommt eine besondere, aber nicht nur als Ganzes, sondern auch in verschiedenen Abschnitten verschieden stark entwickelte fascielle Bedeckung zu, welche beim Ursprunge des Muskels beginnt und bei seiner Insertion endet. An jenen Stellen, wo die Muskeln auf- oder nebeneinander liegen, kommen auch die betreffenden Fascienabschnitte zur Berührung und verwachsen miteinander, die sog. Septa zwischen den einzelnen Muskeln herstellend. Diese Septa sind oft recht mangelhaft ausgebildet, so daß sie kaum den Namen einer Fascie verdienen. Deshalb und weil die die Fascienflächen des Muskels bedeckenden Fascienanteile meist gut entwickelt sind und in inniger Beziehung zu einander stehen, erscheint es gerechtfertigt, diese letzteren, den einzelnen Muskeln angehörigen Fascienabschnitte als einheitliche Fascien aufzufassen und zu beschreiben; dies umsomehr, als physiologische und praktische Gründe dazu herausfordern. Mit Rücksicht auf das Vorgebrachte sollen daher im Folgenden die fasciellen Bedeckungen der einzelnen Muskeln der Diaphragmen, nicht jede für sich, einer Betrachtung unterzogen werden, sondern in der Weise, wie sie sich, alle zusammengenommen, in ihren Beziehungen zu den von diesen Muskeln aufgebauten Diaphragmen gestalten; in Kürze gesagt, soll daher im Folgenden nur von Fascien der Diaphragmen und ihren intermuskulären Fortsätzen (Septen) die Rede sein*).

Was nun die Fascienüberzüge der beiden Diaphragmen anbelangt, so geht aus ihrer Anordnung hervor, daß jedem je eine obere und untere Fascie als Bedeckung zukommen wird; diese entsenden aber immer, wenn auch oft nur schwach entwickelte Fortsätze (Septa) zwischen die einzelnen ein Diaphragma aufbauenden Muskeln, so daß also eigentlich jeder Muskel in einer besonderen Fascienscheide steckt. Von einer eingehenderen Erörterung dieser die einzelnen Muskeln eines Diaphragma trennenden Fascien kann wegen ihrer meist schwachen Entwickelung Umgang genommen werden.

Um einen allgemeinen Ueberblick über die Anordnung der Dia-

*) Die von der anatom. Nomenklatur-Kommission aufgestellten Benennungen der verschiedenen Fascien konnten nicht durchaus zur Anwendung gelangen, weil einerseits meine Befunde der Fascien mit jenen, auf welche sich die von der Nomenklatur-Kommission gewählten Bezeichnungen stützen, nicht ganz übereinstimmen, und andererseits meine Auffassung des Verhaltens der verschiedenen Fascien zu einander von der der Kommission abweicht. Ferner wurden in dieser Arbeit anstatt der von der Kommission gewählten Ausdrücke: „Diaphragma pelvis, Trigonum urogenitale“ die Bezeichnungen: „Diaphragma pelvis rectale s. proprium und Diaphragma pelvis urogenitale s. accessorium“ mit Rücksicht auf Gründe, welche hier nicht zur Erörterung gelangen sollen, gebraucht.

phragmafascien zu gewinnen, ist es angezeigt, zunächst zwei Frontalschnitte des Beckens zu untersuchen, von welchen ein vorderer (Fig. 32) durch die Regio urogenitalis, ein hinterer (Fig. 33) durch die Regio analis geführt wird.

Der vordere Schnitt zeigt, wie die obere Fascie (Fig. 32 *ofdp*) des Diaphragma rectale bei dessen Ursprunge, also hier von der Fascia obturatoria (Fig. 32 *foi*) weggeht, an der Wand des Harn-Geschlechtsschlauches, von ihr aber durch venöse Plexus (Fig. 32 *vp*, *vp'*)

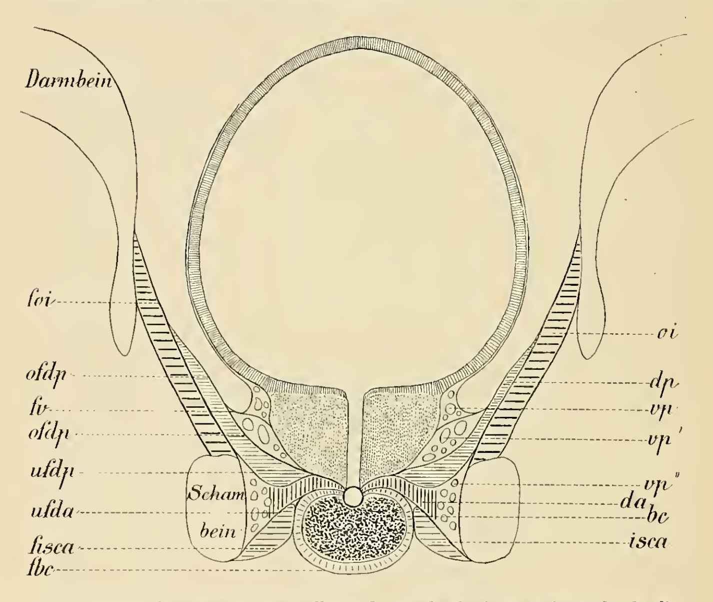


Fig. 32. Schematische Darstellung der Beckenfascien an einem durch die Urogenitalgegend geführten Frontalschnitte. *oi* M. obturatorius internus, *foi* Fascie des M. obt. int., *dp* Diaphragma pelvis rectale, *da* Diaphragma pelvis accessorium s. urogenitale, *ofdp* obere, *ufdp* untere Fascie des Diaphragma pelvis rectale, *ufda* untere Fascie des Diaphragma pelvis urogenit., *fv* Fascia visceralis, *bc* M. bulbocavernosus, *fbc* Fascie des M. bulbocavernosus, *isca* M. ischiocavernosus, *fisca* Fascie des M. ischiocavernosus, *vp*, *vp'*, *vp"* Venenplexus.

geschieden, absteigt, und wie sie beim innern (unteren) Rande des Diaphragma auf dessen untere Seite sich begiebt, um als untere Fascie (Fig. 32 *ufdp*) des Diaphragma rectale am absteigenden Scham- und aufsteigenden Sitzbeinaste sich festzusetzen. Die obere Fascie des Diaphragma urogenitale (Fig. 32 *ufdp*) sieht man vom absteigenden Scham- und aufsteigenden Sitzbeinast entspringen und dicht an die Wand des Harn-Geschlechtsschlauches herantreten. Da sie in ihrem äußeren Anteil mit der unteren Fascie des Diaphragma rectale verwachsen ist (es lassen sich aber beide Fascien leicht voneinander

trennen), so ist das zwischen die beiden Diaphragmen eingetretene Fascienblatt als untere Bedeckung des Diaphragma rectale und als obere des D. urogenitale anzusehen. Die untere Fascie des D. urogenitale (Fig. 32 *ufda*) liegt unter diesem und oberhalb der Peniswurzel; sie haftet seitlich am Beckenrahmen, nach innen zu an der Wand der Harn-Geschlechtsschlauches.

Ein hinterer Beckenschnitt zeigt die obere (Fig. 33 *ofdp*) und untere (Fig. 33 *ufdp*) Fascie des Diaphragma rectale sowie den Ansatz beider an die Fascia obturatoria (Fig. 32 *foi*). Die obere Fascie schiebt sich im Absteigen zwischen Diaphragma und Mastdarmwand

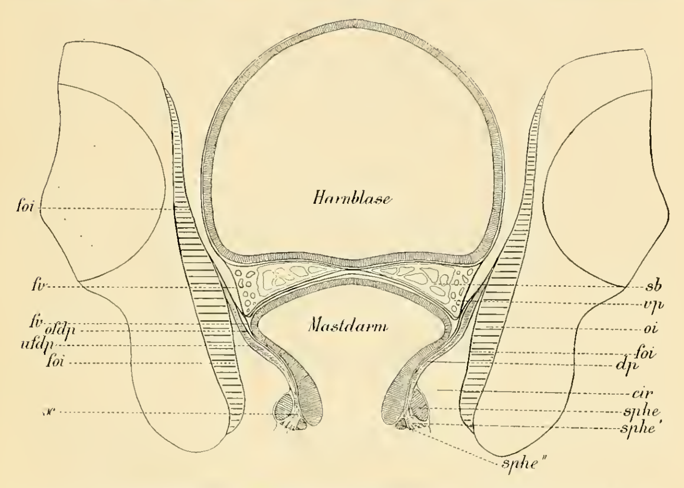


Fig. 33. Schematische Darstellung der Beckenfascien an einem durch das Rectum geführten Frontalschnitte des Beckens. *oi* M. obturatorius internus, *foi* Fascie des M. obt. int., *dp* Diaphragma pelvis rectale *ofdp* obere, *ufdp* untere Fascie des Diaphragma pelvis rectale, *fv* Fascia visceralis, *x* fibrös-elastisches Faserwerk des Rectums und des Diaphragmas, welches durch den Sphincter ani externus hindurchtritt, um in der Haut der Umgebung des Afters zu enden, *sphe* M. sphincter ani externus profundus, *sphe'* M. sphincter ani externus superficialis, *sphe''* M. sphincter ani subcutaneus, *cir* Cavum ischiorectale, *sb* Samenbläschen, *vp* Venenplexus.

ein und in die Höhe des Sphincter externus (Fig. 33 *sphe*), löst hier sich in Fortsätze auf, welche den letzteren durchsetzen, um in der Haut der Umgebung des Afters zu enden. Die untere Fascie bildet die mediale Wand des Cavum ischiorectale (Fig. 33 *cir*) und geht beim unteren freien Rand des Sphincters zur Haut.

Das nähere Verhalten der einzelnen Fascien ist folgendes:

Der Ursprung der oberen Fascie (Fig. 32, 33 *ofdp*) des Diaphragma rectale folgt an der Vorder-Seitenwand des Beckens dem Ursprunge des Diaphragma: von der Spina ischii angefangen, dem oberen (vorderen) Rand des M. coccygeus (Ligamentum spinososacrum) entlang bis zum Kreuzbein hin; hier geht sie in ihren

hinteren, oberen Begrenzungsrand über, welcher in seinem oberen Abschnitte längs der Insertion des M. coccygeus an das Kreuzbein hinzieht, während er in seinem unteren Teile dem freien Rand des Lig. sacroccocygeum aut. (Sehnenplatte der Mm. pubococcygei) folgt. Die Fascie, welche das ganze Diaphragma rectale zudeckt und zwischen die einzelnen es aufbauenden Muskeln Dissepimente schickt, geht im vorderen Beckenabschnitt an der Seite des Harn-Geschlechtsschlauches, von ihm durch einen venösen Plexus geschieden, abwärts, und schlägt sich, beim inneren, unteren Rand des Diaphragma rectale angelangt, auf dessen untere (äußere) Seite um und inseriert am absteigenden Scham- und aufsteigenden Sitzbeinast. Im hinteren Beckenabschnitt steigt sie, nachdem sie sich hinter dem Mastdarm mit der der anderen Seite vereinigt hat, an dessen seitlichem und hinterem Umfang abwärts, und in der Höhe des oberen Randes des Sphincter ani externus geht sie in ein Fasersystem oder in fibröselastische Lamellen über (Fig. 33 *x*, 14 *lr*), welches zum Teil zwischen Sphincter ani int. und ext., zum Teil die inneren Lagen des letzteren durchdringt, um endlich in der Haut der Umgebung des Afters zu endigen.

Die untere Fascie des Diaphragma rectale (Fig. 32, 33 *ufdp*) wird iu ihrem vordersten Anteil von dem früher erwähnten umgeschlagenen Blatte der Fascia diaphragmatica superior hergestellt, weiter rückwärts entspringt sie als ein dünnes Bindegewebsblatt von der Fascia obturatoria unterhalb der Ansatzstelle des Diaphragma rectale bis zur Spina ischii. Während sie ganz hinten die äußere Fläche des M. coccygeus zudeckt und sich an das Kreuz-Steißbein festsetzt, geht sie (Fig. 33) an der medialen Wand des Cavum ischiorectale gegen die Analgegend, überzieht die äußere Fläche des Sphincter ani externns und verliert sich bei dessen unterem Rand im subkutanen Bindegewebe.

Die obere Fascie des Diaphragma pelvis urogenitale (Fig. 32 *ufdp*) entspringt am absteigenden Scham- und aufsteigenden Sitzbeinast, zieht medialwärts und tritt an die Wand des Harn-Geschlechtsschlauches vor seinem Eintritt in das Diaphragma urogenitale heran. Während sie in ihrem medialen Abschnitte mit dem absteigenden Teil der Fascia visceralis zusammenfließt, ist sie in ihrem lateralen Abschnitte in der ganzen Ausdehnung mit dem auf ihr liegenden vorderen Anteile der unteren Fascie des Diaphragma rectale verwachsen; es gelingt aber meist nicht schwer eine Trennung der beiden Fascien. An ihrem hinteren Rande verschmilzt sie mit dem gleichen der unteren Fascie des Diaphragma urogenitale; mit ihrem vorderen Rand inseriert sie sich zum Teil am Schambogen, zum Teil verliert sie sich an den Wänden des venösen Plexus.

Die untere Fascie des Diaphragma urogenitale (Fig. 21, 32 *ufda*) beginnt wie die obere am absteigenden Scham- und aufsteigenden Sitzbeinast. Gegen die Mittellinie zu wird sie sehr dünn und verliert sich an der Wand des das Diaphragma verlassenden Harn-Geschlechtsschlauches (Canalis urogenitalis beim Manne, Harnröhre, Scheide beim Weibe). Ihr hinterer Rand verwächst mit der unteren Fascie des Diaphragma rectale und dem hinteren Rand der obereu Fascie des Diaphragma urogenitale. Nach vorn zu verliert sie sich in der Fascia dorsalis penis (clitoridis).

c) Von den Penismuskeln (Mm. bulbocavernosus, ischio-

cavernosus) ist jeder von einer eigenen Fascie bedeckt (Fig. 32 *fbc*, *fisca*), welche nach vorn in die Fascia penis übergeht.

3) Die zu den Beckeneingeweiden in eine nähere Beziehung tretende Fascia visceralis s. pubosacralis (Fig. 32, 33, 34 *fv*) wird beiderseits von je einer annähernd sagittal gerichteten Bindegewebsplatte hergestellt, welche sich an der Seite der Beckeneingeweide von der Symphyse an nach hinten zum Kreuzbein erstreckt. Beide Fascien (Fig. 34 *fv*) begrenzen demnach einen Raum, in welchen der Reihe nach die Harn-

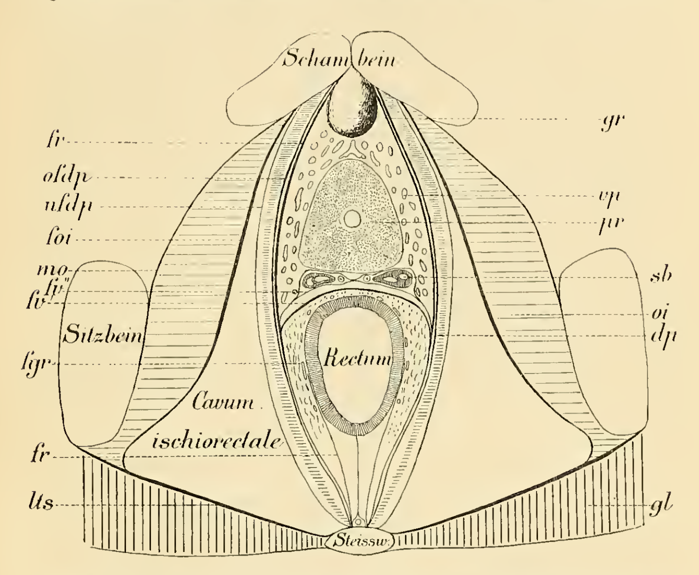


Fig. 34. Schematische Darstellung der Beckenfascien an einem Horizontalschnitt durch das Becken. *gl* M. glutaeus maximus, *lts* Ligamentum tuberososacrum, *mo* Membrana obturatoria, *oi* Musc. obturatorius internus, *foi* Fascie des M. obturatorius int., *pr* Prostata, *vp* Venenplexus, *sb* Samenbläschen, *fgr* Fettgewebe um das Rectum, *fv* Fascia visceralis, *gr* von ihr gebildete Grube, welche hinter der Symphysis ossium pubis liegt, *dp* Diaphragma rectale, *ofdp, ufdp* obere und untere Fascie des Diaphragma rectale, *fv'* Fascia rectovesicalis s. Tyrelli, *fv''* Fascie für die Samenbläschen, *fr* Fascie für das Rectum.

blase samt der Pars prostatica urethrae (Harnblase, oberer Teil der Harnröhre und Scheide beim Weibe) und der untere Abschnitt des Mastdarmes aufgenommen sind. Dadurch, daß die Fascien beider Seiten einerseits vor dem unteren Teil der Harnblase zusammenfließen, andererseits zwischen Harn-Geschlechtsschlauch und Mastdarm durch eine bindegewebige Platte in Verbindung gebracht sind, wird der von ihnen begrenzte Raum in eine vordere und hintere Abteilung zerlegt.

Auf dem Zuge von vorn nach hinten ist die Fascia visceralis längs einer Linie, welche vom unteren Rand der Symphyse gegen die Spina

ischii und weiterhin von dieser bis zur medialen Umrandung des 4. Kreuzbeinloches sich erstreckt, an die obere Fascie des Diaphragma proprium angewachsen; diese lineare Haftstelle stellt den Arcus tendineus fasciae visceralis dar. Die Eingeweidefascie kann in einen oberen aufsteigenden und einen unteren absteigenden Teil zerlegt werden. Der aufsteigende Teil (Fig. 32, 33), welcher sich vorn in der Mittellinie mit dem der anderen Seite verbindet (Fig. 34 *gr*) und hinten an das Kreuzbein (Fig. 34), medialwärts von den 4 Foramina sacralia angesetzt ist, überzieht die vordere Gegend und die seitlichen Gegenden der Harnblase, sowie auch den seitlichen Umfang des Mastdarmes und verliert sich hier im lockeren Zellgewebe. Der absteigende Teil (Fig. 32, 33) durchsetzt im vorderen Beckenabschnitt den an der Seite des Harn-Geschlechtsschlauches vorfindlichen Venenplexus und zieht an der Wand des ersteren bis zu dessen Eintritt in das Diaphragma urogenitale hinab; im hinteren Beckenabschnitt (Fig. 33) steigt er an dem seitlichen, und mit dem der anderen Seite vereinigt an dem hinteren Umfang des Mastdarmendes abwärts und löst sich in der Höhe des Sphincter in Fasern auf (Fig. 33 *x*), welche in der Haut der Umgebung des Afters endigen.

Die absteigenden Teile beider Fascien sind einerseits vor dem Rectum direkt untereinander in Verbindung gebracht (Fig. 34 *fv'*), andererseits sind sie durch ein Fascienblatt (Fig. 34 *fv''*), welches die Samenbläschen (Scheide) einscheidet (Fascia seminovesicalis, vesicovaginalis LENHOSSEK) im Zusammenhange.

Nach dieser übersichtlich gehaltenen Darstellung der Anordnung des Beckenfascien soll in eine Untersuchung ihres näheren Verhaltens eingegangen werden; die Schilderung dieser erfolgt, wie sie sich bei der Zergliederung des Beckenausganges darbietet.

A. Untersuchung der Fascien vom Perineum aus.

1. Fascia superficialis perinei.

Die Fascia superficialis perinei (Lamina profunda strati subcutanei LESSHAFT) kommt in der Regio anoperinealis nach Wegnahme der sie deckenden Haut und Unterhautfettschicht zum Vorschein. Die letztere (Panniculus adiposus, Stratum subcutaneum adiposum LESSHAFT), eine Fortsetzung der in der Umgebung sich vorfindenden, verbreitet sich in der ganzen Regio anoperinealis und verliert sich in der Nähe des Anus und der Wurzel des Scrotums (Schamlippen); sie erfüllt alle Vertiefungen und erfährt ihre stärkste Entwickelung im Cavum ischiorectale, woselbst sie einen dasselbe verstopfenden mächtigen Fettpropf bildet.

Die Fascia superficialis kann als eine Fortsetzung der gleichnamigen der Regio glutaea angesehen werden, welche sich zunächst von dieser Gegend in das Cavum ischiorectale begiebt, dessen Wände auskleidet, dann auf den Damm übertritt, um vorn in die Tunica dartos des Scrotums (die Schamlippen) überzugehen.

Im Cavum ischiorectale ist sie oft sehr verdünnt und schwer zu verfolgen; sie ist aber im Gegensatze zur Behauptung LESSHAFT's, welcher ihr Vorhandensein in diesem Raume bestreitet, stets vorhanden. Jene Aponenrose, welche LESSHAFT als an der Außenwand des Cavum ischiorectale, der Fascia obturatoria anliegend beschreibt

und der Aponeurosis analis zurechnet, ist nichts anderes als die Fascia superficialis, die Fortsetzung der in der Regio glutaea sich vorfindlichen. Es kann daher auch die Angabe, daß sich in diese Fascie die Fascia glutaea fortsetzt, nicht richtig sein, denn diese verbindet sich mit der Fascia obturatoria. Wenn, nach LESSHAFT's Angabe, die Fascie der äußeren Wand des Cavum ischiorectale wirklich die Fortsetzung der Fascia glutaea wäre, so käme es dahin, daß der M. obturatorius im Bereiche des Cavum ischiorectale von einer doppelten Muskelfascie, der Fortsetzung der Fascia glutaea und der Fascia obturatoria bedeckt wäre. Jene Fascie aber, welche nach LESSHAFT die innere Wand (Levator ani) des Cavum ischiorectale bedeckt, ist wirklich eine Muskelfascie und kann als Fortsetzung der Fascia glutaea angesehen werden; aber auch diese wird wie jene von einer Fascia superficialis bedeckt, welche erst gegen den giebelartigen Raum des Cavum zu gewöhnlich gut ausgebildet ist. Die Fascienverhältnisse im Cavum ischiorectale sind also keine anderen als an anderen Stellen des Körpers. Levator ani und M. obturatorius sind von ihrer eigenen Muskelfascie bedeckt, dann folgt die Fascia superficialis und endlich der Panniculus adiposus (Stratum subcutaneum adiposum).

2. Hinterer Abschnitt der unteren Fascie des Diaphragma rectale, Fascien der Penismuskeln, untere Fascie des Diaphragma urogenitale.

Diese Fascien kommen nach Wegnahme der Haut, der Unterhautfettschicht und der Fascia superficialis perinei zum Vorschein.

Im Cavum ischiorectale, soweit die mediale Wand desselben vom Diaphragma rectale erzeugt wird, kommt

a) der hintere Abschnitt der unteren Fascie des Diaphragma rectale zur Anschauung. Diese Fascie (Fig. 33 *ufdp*) entspringt an der Fascia obturatoria unterhalb des Ursprungs des Diaphragma von diesem und steigt als dessen Bedeckung bis zum unteren Rande des Sphincter ani externus herab, wo sie sich in der Haut verliert. Bei dem hinteren Rande des Diaphragma urogenitale geht sie in ihren vorderen Abschnitt über, welcher erst nach Wegnahme der Peniswurzel und des Diaphragma urogenitale deutlich sichtbar wird.

Der hintere Abschnitt der unteren Fascie des Diaphragma rectale ist fast immer sehr mäßig entwickelt; von ihm dringen Fortsätze zwischen den Rändern der Mm. coccygeus, ileococcygeus und pubococcygeus ein, um sich mit der oberen Fascie des Diaphragma rectale zu verbinden. Ebenso schiebt sich ein Fortsatz zwischen letzterem und dem Sphincter ani externus ein. Regelmäßig, wenn auch öfters in schwacher Ausbildung, schickt die Fascia obturatoria Dissepimente zwischen die Mm. pubococcygeus und puborectalis, welche einerseits an die obere Fascie des Diaphragma rectale herantreten, andererseits sich am vorderen, seitlichen Umfang des Mastdarmes, mit dem hier befindlichen, oben S. 273 erwähnten und Fig. 8 abgebildeten, netzartig-sehnigen Gewebe verbinden und so eine Art Fixationsapparat für den Mastdarm herstellen.

Fast alle Fasciendissepimente, welche zwischen die einzelnen Bestandteile des Diaphragma rectale eindringen, sind an bestimmten Stellen von Blutgefäßen begleitet, daher ihr Weg durch diese gekennzeichnet wird.

b) Die Fascien der Penismuskeln (Fig. 32 *fbc, fisca*) liegen in der Regio urogenitalis, und bei der Darstellung dieser hat es den Anschein, als decke diese Muskeln ein einheitliches Fascienblatt, welches von den Autoren gewöhnlich als oberflächliches Blatt der Perinealfascie (auch als Fascia penis) bezeichnet wird. Diese Fascie ist seitlich an dem aufsteigenden Sitz- und absteigenden Schambeinaste befestigt und geht vorn in die den Penis (Clitoris) einhüllende Fascie über; am hinteren Rande der Mm. transversi perinei superf. geht sie einerseits in die untere Bedeckung des Diaphragma rectale über, andererseits ist sie hier mit dem hinteren Rande der unteren Fascie des Diaphragma urogenitale verbunden.

Die einheitlich erscheinende Fascie besteht aus mehreren Anteilen, nämlich aus den Fascien, welche die einzelnen Penismuskeln zudecken; denn eine eingehendere Untersuchung und namentlich Querschnitte durch gehärtete Objekte zeigen, daß jeder der genannten Muskeln in einer eigenen Fascienscheide steckt, welche entsprechend den Begrenzungen der einzelnen Muskeln an verschiedenen Stellen zur Insertion gelangt. Wo die einzelnen Fascienscheiden der genannten Muskeln aneinander liegen, kommt es zur Verlötung ihrer sich berührenden Wände, und sohin könnte man auch von einer einzigen, alle diese Muskeln deckenden Fascie sprechen, welche zwischen die einzelnen Muskeln Dissepimente in die Tiefe sendet. In Wahrheit bedeckt aber je eine Fascie die Mm. bulbocavernosus, ischiocavernosus und transversus perinei superficialis.

c) Die untere Bedeckung des Diaphragma urogenitale (Fig. 21, 32 *ufda*) (Lamina profunda fasciae perinei Lesshaft). Wenn man die Penismuskeln und die Mm. transversi perinei superf. wegnimmt, erscheint eine ziemlich starke Membran, welche seitlich, über der Wurzel der Corpora cavernosa penis, am Beckenrahmen angesetzt ist, und in welcher der Bulbus wie in einem Rahmen aufgenommen ist.

Der hintere Rand dieser Membran verbindet sich in der Nähe des hinteren Randes der Mm. transversi perinei superf. mit der oberen Fascie des Diaphragma urogenitale und der unteren des Diaphragma rectale. Vorn, rechts und links am Corpus cavernosum urethrae scheint sie sich in dem Winkel, den die Corpora cavernosa bilden, festzusetzen.

Wenn man das Corpus cavernosum urethrae (samt Bulbus) mit dem M. bulbocavernosus vorsichtig wegnimmt, aber in der Weise, daß nicht nur der ganze Muskel, sondern auch die auf der hinteren Seite des Corpus cavernosum urethrae liegende Sehne des M. bulbocavernosus proprius (Ligamentum intercrurale) und des M. compressor hemisphaerium bulbi auf dem Corpus cavernosum urethrae liegen bleibt, so gewahrt man, daß einerseits die Fascie gegen die Mittellinie zu sich oberhalb des Bulbus einschiebt und sich beim Uebergang der Pars membranacea urethrae in die Pars cavernosa verliert; andererseits dringt die Fascie in die von den Corpora cavernosa gebildeten Winkel ein (Fig. 21) und durch dieselben hindurch zur Rückenfascie des Gliedes. In dieser Weise dargestellt, bildet die untere Fascie des Diaphragma urogenitale eine dreieckige, ziemlich stark entwickelte Membran, Ligam. triangulare urethrae aut., welche gegen die Mittellinie zu ungemein zart wird. Dieser so verdünnte Teil deckt den M. compressor glandulae Cowperi und läßt die Urethra durch-

treten. Von einer Durchbohrung der Fascie durch die letztere kann wegen der geradezu auffälligen Verdünnung der ersteren an dieser Stelle eigentlich kaum die Rede sein. Die untere Fascie kann sich auch vorn weder mit dem Ligamentum arcuatum inferius, noch mit dem Ligamentum transversum pelvis verbinden, da zwischen diesem und ihr der Ursprung des M. compressor gland. Cowperi, der Anfangsteil des Sphincter urethrae membranaceae und die Endstücke der Art. pudenda communis vor ihrer Teilung in die Art. dorsalis und profunda penis (clitoridis) eingeschaltet sind. Beim Weibe weist die untere Fascie des Diaphragma urogenitale gleiche Verhältnisse wie beim Manne auf, nur wird sie bei ersterem von der Harnröhre und der Scheide durchsetzt.

B. Untersuchung der Fascien von der Beckenhöhle aus.

a) Darstellung des Verhaltens der Fascien im vorderen Beckenabschnitte (im perivesicalen Raume).

Obere Fascie und vorderer Abschnitt der unteren Fascie des Diaphragma rectale, obere Fascie des Diaphragma urogenitale, Fascia pubosacralis (visceralis).

Wenn man das Peritonaeum samt dem subperitonealen Zellgewebe der Beckenhöhle entfernt, so kommt im perivesicalen Beckenraume (welcher nach hinten zu durch die mit einer Bindegewebsscheide versehenen Stämme der Art. und Vena hypogastr. seinen Abschluß findet) eine anscheinend einheitliche Fascie „Beckenfascie" (Fascia pelvis aut.) zum Vorschein, welche aus zusammenhängenden Teilen verschiedener Fascien: Fascia obturatoria, Fascia diaphragmatica sup., Fascia visceralis zusammengesetzt ist. Die Fascia pelvis beginnt am Rande des Beckeneinganges, steigt an der Vorderseitenwand der Beckenhöhle ab; dann biegt sie (wenigstens an der Seite der Blase [Scheide] unter spitzem Winkel) nach aufwärts um, um mit verringerter Mächtigkeit die Harnblase (Scheide) zu bekleiden, an welcher sie sich allmählich verliert. An jener Stelle, wo Gefäße von den hypogastrischen Stämmen zu den genannten Organen hintreten, bezw. von diesen aufgenommen werden, geht die Fascie in die Bindegewebsscheide über, welche die Vasa hypogastrica einhüllt. (Eine Fortsetzung dieser Fascie in den hinteren Abschnitt des Beckens ist, so lange als keine weitere Präparation an den hypogastrischen Gefäßen vorgenommen wird, nicht zu erkennen.) Im untersten Teil des absteigenden Teiles der Beckenfascie ist ein sehniger Streifen eingewebt, Arcus tendineus, welcher am Schambein etwas unter der Mitte seiner Höhe neben der Symphyse entspringt und in der Gegend der Spina ischii sich verliert. Der leichteren Schilderung halber soll die in Rede stehende Fascie ohne Rücksichtnahme darauf, daß sie aus Teilstücken verschiedener Fascien zusammengesetzt ist, einstweilen als einheitliche „Beckenfascie", „Fascia pelvis" der Betrachtung unterzogen und an ihr ein parietaler (absteigender) und ein visceraler (aufsteigender) Anteil unterschieden werden.

Der parietale Anteil entspringt rechts und links in der Nähe des unteren Randes der Symphysis ossium pubis und weiterhin von der Innenfläche des den Beckeneingang begrenzenden knöchernen

Rahmens, dem Ursprunge des M. obturatorius entlang, bis zur Articulatio ileosacralis (auf diesem Wege überzieht er die Incisura obturatoria und überbrückt diese von unten her, so daß ein Canalis obturatorius für die austretenden Art., Ven. u. Nerv. obt. hergestellt wird). Von der Articulatio ileosacralis angefangen, setzt sich die Fascie an die vom Darmbeine hergestellte Incisura ischiadica major bis zur Spina ischii hin an. Die Pars parietalis hat demnach beiläufig die Form eines schiefliegenden Dreieckes, dessen Spitze in der Nähe des unteren Randes der Symphyse, und dessen konkave Basis bei der Incisura ischiadica major liegt; die eine Seite wird durch den Ursprung des M. obturat. int. von der Innenfläche des Beckenrahmens, die andere Seite durch den Arcus tendineus gekennzeichnet. Die Fascie besitzt demzufolge in der Nähe der Symphyse eine geringere Höhenentwickelung als weiter rückwärts und geht daher an der ersteren Stelle alsbald in die Pars visceralis über. Während der Uebergang des parietalen Anteiles der Fascie in den visceralen seitlich von der Harnblase (Scheide) sich im großen und ganzen ziemlich einfach gestaltet, bedarf es einiger Worte für die Darstellung der Art und Weise des Uebertrittes der Fascie auf die vordere Fläche der Harnblase. Einzelne Bündel der vorderen Längsmuskeln der Harnblase heften sich unmittelbar an die vordere Beckenwand neben der Symphysis ossium pubis an; andere inserieren jederseits an den Arcus tendineus in der Nähe seines Ursprunges; daselbst entspringen auch ein Paar glatte Muskelchen (M. pubovesicalis Henle), welche rück- und medianwärts verlaufen, um im untersten Teile der vorderen Blasenwand (beim Weibe in der vorderen Wand der Urethra) einander zu begegnen Die Pars parietalis der Beckenfascie überzieht nun bei ihrem Uebergang in die Pars visceralis diese von der Blase zur Beckenwand ziehenden Muskeln und erzeugt dadurch die Ligamenta pubovesicalia.

Da die Ligamenta pubovesicalia, bezw. die Ursprünge der Arcus tendinei mit der Schambeinsynchondrose und dem vorderen, unteren Teile der Harnblase eine Grube begrenzen, so muß die Fascie bei ihrem Uebertritte von der Symphyse auf die Harnblase sich in diese Grube einsenken, bezw. hier eine taschenförmige Ausstülpung bilden (Fig. 34 *gr*); in dieser liegt Fettgewebe und meist wird sie von einer in die Tiefe tauchenden Vene durchsetzt.

Wenn man die Beckenfascie in der Ausbreitung, soweit sie bis jetzt geschildert wurde, näher untersucht, so wird man bald gewahr, daß sie kein einheitliches Gebilde darstellt, sondern aus verschiedenen Teilen zusammengesetzt ist, von welchen einige als Abschnitte von Muskeln zugehörigen Fascien erscheinen. Dies wird besonders deutlich, wenn man die Beckenfascie auf Frontalschnitten untersucht. An solchen zeigt sich, daß die Pars parietalis in ihrem oberen Anteile (Fig. 32 *foi*) von einem Stücke der Fascia obturatoria, in ihrem unteren Anteile (Fig. 32 *ofdp*) von einem Stücke der oberen Fascie des Diaphragma pelvis proprium (Levator ani aut.) hergestellt wird; die Pars visceralis aber erscheint als ein besonderes Fascienblatt (Fig. 32, 33 *fv*) (Fascia visceralis s. pubosacralis), welches in der Gegend des Arcus tendineus vor der oberen Fascie des Diaphragma rectale, entspringt, auf die Blase (Scheide) übertritt, und zur Fixation des Harn-Geschlechtsschlauches bestimmt ist. Da sowohl die Fascia obturatoria, als auch die obere Fascie des Diaphragma proprium selb-

ständige, einheitliche Muskelfascien darstellen, also als den genannten Muskeln zugehörige Gebilde zu betrachten sind, so geht es nicht an, Teilstücke von ihnen zusammenzubringen und diese mit einer anderen besonderen, einem Eingeweide zugehörigen Fascie (Fascia visceralis s. pubosacralis) als eine einheitliche „Beckenfascie, Fascia pelvis" hinzustellen und an derselben eine Pars parietalis und visceralis zu unterscheiden.

Aus dem Gesagten geht demnach hervor, daß die im perivesicalen Raume nach Wegnahme des Peritonaeum und des subperitonealen Zellgewebes erscheinende Fascie kein einheitliches Gebilde darstellt und daß sie, es sei nochmals hervorgehoben, besteht: aus je einem Abschnitte der Fascia obturatoria und der oberen Fascie des Diaphragma rectale und aus der besonderen für die Fixation des Harn-Geschlechtsschlauches bestimmten Fascie, Fascia visceralis s. pubosacralis. Um zu erkennen, was von der sogenannten „Beckenfascie" dieser oder jener oben erwähnten Fascie angehört, bedarf es einer näheren Untersuchung, welche entweder in der Weise vorgenommen wird, daß man die Fascie an verschiedenen Stellen einschneidet und nachsieht, was für ein Gebilde zum Vorschein kommt, oder man untersucht Frontalschnitte. Es ergiebt sich dann, daß jener Teil der Beckenfascie, der oberhalb des Ursprunges des Diaphragma rectale gelegen ist, der Fascia obturatoria, jener unter dessen Ursprunge der Fascia diaphragmatica superior angehört.

(Von der Fascia obturatoria einerseits und der oberen Fascie des Diaphragma andererseits nehmen in verschiedenen Fällen verschieden große Stücke an der Bildung der sogenannten Beckenfascie Anteil; dies hängt mit der Art und Weise des Ursprunges des Diaphragma rectale zusammen. Während an der Beckenwand von der Symphyse bis gegen den Canalis obturatorius zu fast immer nur die obere Fascie des Diaphragma rectale zu Tage tritt, findet man an der seitlichen Beckenwand, daß gewöhnlich eine vom Canalis obturatorius gegen die Spina ischii gezogene Linie die Grenze zwischen Fascia obt. und oberer Fascie des Diaphragma rectale bildet, so daß also jener Fascienabschnitt, welcher oberhalb dieser Linie liegt, der ersteren, jener, welcher unterhalb liegt, der letzteren angehört. Da aber der Ursprung des Diaphragma rectale an der Fascia obturatoria, wie oben bemerkt wurde, in verschiedener Höhe stattfinden kann, und seine es bedeckende Fascie denselben Ursprung nimmt, so folgt, daß bald von der Fascia obturatoria, bald von der oberen Fascie des Diaphragma rectale ein größerer oder kleinerer Abschnitt an der seitlichen Beckenwand subperitoneal zu liegen kommt. Wenn der Ursprung des Diaphragma rectale an der Fascia obturatoria bis in die Höhe des Arcus tendineus herabrückt, so wird es kommen müssen, da beim Arcus die Fascia visceralis weggeht, daß die an der seitlichen Beckenwand vorfindliche Fascie fast nur von der Fascia obturatoria hergestellt wird, und von der oberen Fascie des Diaphragma rectale fast nichts oder nur ein schmaler Streifen oberhalb des Arcus tendineus zum Vorschein kommt. Da ursprünglich das Diaphragma rectale von der Linea terminalis (arcuata ilei) Ursprung nahm, so folgt notwendigerweise, daß ursprünglich seine es deckende Fascie auch daselbst beginnen mußte; daher kann in einigen selteneren Fällen beobachtet werden, daß selbst, wenn der Ansatz des Diaphragma herabgerückt ist, seine Fascie noch am Becken-

rahmen entspringt; demzufolge dann die Fascia obturatoria nur scheinbar subperitoneal liegt. Aus all dem ergiebt sich, daß die Fascienverhältnisse vielfach wechselnden Zuständen unterworfen sind, und daß die Ursache hiervon in der wechselnden Höhe des Ursprungs des Diaphragma proprium zu suchen ist.)

Im Anschluß an diese Ausführungen mag gleich das nähere Verhalten der einzelnen im vorderen Beckenabschnitt vorfindlichen Fascien einer Besprechung unterzogen werden.

α) Von einer Schilderung des näheren Verhaltens der Fascia obturatoria kann wegen der einfachen Verhältnisse, die sie darbietet, Umgang genommen werden; es mag nur erwähnt werden, daß His dieselbe in ein Pars supra- und eine infradiaphragmatica teilt.

Da von der oberen Fascie des Diaphragma rectale die Fascia visceralis sive pubosacralis entspringt, so kann das weitere Verhalten der Fascia diaphragmatica superior erst nach Wegnahme der letzteren zur Anschauung gebracht werden, weswegen zuerst die Schilderung der

β) Fascia visceralis (Fig. 32, 33, 34 *fv*) vorgenommen werden muß. Es wurde mehrmals der Arcus tendineus als Ursprungsgebiet der Fascia visceralis s. pubosacralis erwähnt. Als Arcus tendineus wird in der Litteratur ein in der oberen Fascie des Diaphragma rectale (im tiefsten, untersten Teil der Pars parietalis Fasciae pelvis aut.) eingewebter sehniger Bindegewebsstreifen bezeichnet, welcher am Schambein, etwas unterhalb der Mitte seiner Höhe, neben der Synchondrose entspringt, nach hinten und außen gegen die Spina ischii sich richtet, wo er sich verliert. Lesshaft sieht den Beginn des Arcus tendineus am Schambein als Anfang des Ligament. pubovesicale an, daher nach diesem Autor der Arcus von der Mitte dieses Bandes entspringt. Oefters findet sich ein zweiter lateraler Schenkel des Arcus tendineus, welcher mehr oder minder seitwärts vom vorigen am Schambein entspringt und sich früher oder später mit dem medialen vereinigt. Zuweilen ist der Raum zwischen beiden durch eine Anzahl von konvergierenden Streifen ausgefüllt (Henle). (Es mag hier eingeschaltet werden, daß der Ursprung des Levator ani (aut.) mit dem Arcus tendineus, im Gegensatze zur Angabe Kollmann's, nichts zu thun hat; der Ursprung des Levator ani im Bereich der Fascia obturatoria kann bis in die Höhe des Arcus tend. herabrücken, woraus sich dann ein scheinbarer Ursprung dieses Muskels vom Arcus ergiebt.) Der Arcus tendineus steht in Beziehung zur Fascia pelvis visceralis, da diese im Gebiet des Arcus mit der oberen Fascie des Diaphragma rectale (Pars pariet. Fasciae pelvis) zur Verwachsung kommt, daher man sagen kann, die Fascia visceralis entspringe daselbst.

Das Verhalten des Abschnittes der Fascia visceralis, der hinter der Symphyse liegt, wurde früher bei der allgemeinen Schilderung der sogenannten „Beckenfascie“ (aut.) besprochen; denn es ist aus dem Vorhergegangenen ersichtlich, daß sie es ist, welche die Ligamenta pubovesicalia und die taschenförmige Ausstülpung (Fig. 34 *gr*) bildet. Seitlich von der Harnblase (Scheide) verhält sich die Fascia visceralis wie folgt. Nachdem sie an der oberen Fascie des Diaphragma rectale Ursprung genommen (Fig. 32, 33 *fv*), steigt sie eine verschieden lange, jedoch meist sehr kurze Strecke längs derselben herab; alsbald spaltet sie sich in zwei Blätter, ein aufsteigendes und absteigendes; das erstere zieht über die venösen Plexus zur Seite des Grundes der Harnblase und steigt dann an der Seite derselben (und der Scheide beim Weibe)

aufwärts (Fig. 33 *fv*), um sich allmählich zu verlieren; weiter rückwärts übergeht sie in die Fascienscheide der hypogastrischen Gefäße, während sie nach vorne zu mit dem von der Symphysengegend auf die Harnblase übergetretenen Teil verschmilzt. Das absteigende Blatt der Fascia visceralis (Fig. 32 *fv*) durchdringt den an der Seite der Prostata (Harnröhre, Scheide beim Weibe) befindlichen Venenplexus (Fig. 32, 33 *vp*, *vp'*), so daß derselbe in eine obere und untere Abteilung zerlegt wird; hierauf legt es sich an die Seite der Prostata (Scheide) und steigt an der Wand dieser entlang bis zur Spitze derselben oder besser gesagt, bis zu der Stelle, wo der Harn-Geschlechtsschlauch in das Diaphragma urogenitale einzutreten beginnt. Hinter der Prostata (Scheide) übergeht die Fascie der einen Seite in die der anderen Seite, so daß die Prostata (unterer Teil der Scheide und Anfang der Harnröhre beim Weibe) in einer Fascienkapsel aufgenommen wird, welche nach vorne, gegen die Symphyse zu offen wäre; da aber an der vorderen Seite der Prostata (oberhalb ihres Venenplexus) die Fascia visceralis von der Symphysengegend auf die Blase übertritt, so kommt es zu einem Abschluß der Kapsel und es steckt die Prostata (Scheide und oberer Teil der Harnröhre beim Weibe) ganz in einer von der Fascia visceralis hergestellten Kapsel, Capsula prostatica, welche nach ihrer Herkunft nur teilweise der von Retzius beschriebenen Capsula prostatica entspricht.

γ) Die obere Fascie des Diaphragma pelvis rectale (Fig. 32, 33 *ofdp*) im vorderen Beckenabschnitte kommt ganz zum Vorschein, wenn man die Fascia visceralis etwas unterhalb ihrer Ansatzstelle (etwas unterhalb des Arcus tendineus seinem Verlaufe entlang) durchtrennt und sie samt dem Harn-Geschlechtsschlauch auf die Seite zieht. Das Diaphragma rectale bezeichnet am Schambein und an der Fascia obturatoria zugleich den Ursprung seiner oberen Fascie. Diese steigt an der Innenfläche des Muskels abwärts und ist von der Seite der Prostata (Anfang der Harnröhre uud unterer Teil der Scheide beim Weibe) durch starke Venengeflechte geschieden; beim unteren, inneren Rand des Diaphragma rectale angelangt, schlägt sie sich auf die äußere, untere Seite desselben um, befestigt sich an dem absteigenden Scham- und aufsteigenden Sitzbeinaste und wird dadurch zum vorderen Abschnitt der unteren Fascie des Diaphragma rectale. Da aber unter dieser der laterale Anteil der oberen Fascie des Diaphragma urogenitale liegt, so kommt es zu einer Verwachsung beider Fascien, so daß an der Stelle, wo die beiden Diaphragmen übereinander liegen, nur ein beide trennendes Fascienblatt vorhanden ist, welches gleichzeitig als obere Bedeckung des Diaphragma urogenitale und als untere Bedeckung das Diaphragma rectale erscheint (Fig. 32 *ufdp*); es läßt sich ziemlich häufig eine Zerlegung dieser gemeinsamen Fascie in ein oberes und unteres Blatt durchführen.

δ) Es ist hier der Ort, um gleich in eine kurze Schilderung der oberen Fascie des Diaphragma urogenitale (Fig. 32 *ufdp*) einzugehen. Sie entspringt vom absteigenden Scham- und aufsteigenden Sitzbeinaste und deckt das ganze Diaphragma urogenitale bis zur Durchtrittsstelle des Harn-Geschlechtsschlauches zu. Im lateralen Anteile ist sie, wie eben erwähnt wurde, mit der unteren Fascie des Diaphragma rectale verwachsen; mit ihrem medialen Anteile tritt sie an die Wand des Harn-Geschlechtsschlauches, unmittelbar vor seinem Durchtritte durch das Diaphragma urogenitale heran und setzt sich

an der Wand des Schlauches fest. In den medialen Anteil dieser Fascie geht, wie dies namentlich an Frontalschnitten deutlich wird, der absteigende Teil der Fascia visceralis über.

Am hinteren Rand des Diaphragma urogenitale verbindet sich seine obere Fascie mit seiner unteren, und in der Mittellinie findet eine Verbindung mit dem Centrum tendineum statt. Vorn, bei der Symphysengegend, verliert sich die obere Fascie jeder Seite in dem Bindegewebe, welches die einzelnen Stämme des vor der Prostata (vor dem Anfang der Harnröhre beim Weibe) gelegenen Venenplexus aneinander lötet.

b) Darstellung des Verhaltens der Fascien im hinteren Beckenabschnitte (im perirectalen Raume).

Die Darstellung der Anordnung der Fascien im hinteren Beckenabschnitte gestaltet sich etwas schwieriger als die im vorderen Beckenabschnitte; es kann aber auch dort das typische Verhalten der Fascien wieder deutlich erkannt werden.

α) Fascia m. piriformis. Vor allem sei hervorgehoben, daß der M. pyriformis von einer eigenen, nur ihm allein zugehörigen Fascie bedeckt wird; sie nimmt mit dem Muskel gleichen Ursprung und begleitet ihn auf seinem Wege durch das Foramen ischiadicum majus. Die Fascie des M. piriformis hat mit den sog. Beckenfascien der Autoren gar nichts zu schaffen, sie ist ein selbständiges Gebilde, weshalb die Angabe einiger Autoren, daß die „Beckenfascie" auf ihrem Zuge nach hinten den M. piriformis bedeckt, nicht richtig ist.

Weiter sei aufmerksam gemacht, daß die großen Stämme der Vasa hypogastrica nicht frei daliegen, sondern in einer Art Fascienscheide stecken, welche sich auf die Aeste, die von den hypogastrischen Stämmen abgegeben werden, fortsetzt. Dieses die Gefäßverzweigungen einhüllende Bindegewebe begleitet die Gefäße bei ihrem Austritte aus der Beckenhöhle oder bis zu ihrem Hintritte zu Organen (Blase, Scheide), und ist an benachbarte Fascien durch Fortsätze angelötet oder geht in diese direkt über. Dadurch kommt es, daß die Vasa hypogastrica eine Art Scheidewand zwischen dem vorderen und hinteren Abschnitt der Beckenhöhle (perivesicaler, perirectaler Raum) herstellen.

β) Fascia visceralis und Fascia diaphragmatica superior. Entfernt man, in der Richtung von außen vorn, nach hinten innen präparierend, in vorsichtiger Weise die hypogastrischen Gefäße samt ihren Verzweigungen und bindegewebigen Einhüllungen, wie auch den N. ischiadicus, so wird einerseits der M. piriformis mit seiner ihn deckenden, dünnen Fascie freigelegt, andererseits kommt eine bindegewebige Platte zum Vorschein, welche am Kreuzbein neben den inneren Umrandungen der 4 Kreuzbeinlöcher entspringt, an der Seite des Rectums vorbei, nach vorn zur Seitengegend der Blase zieht, um an der Blase in die früher geschilderte Fascia visceralis überzugehen; die beiderseitige Membran stellt daher eine Fortsetzung der im vorderen Beckenabschnitte vorfindlichen Fascia visceralis nach hinten zu dar. Durch den hinteren Abschnitt der Fascia visceralis (Fig. 34 *fv*) wird das Rectum, bezw. der perirectale Raum, gegen die hypogastrischen Gefäße, den N. ischiadicus und den M. piriformis abgegrenzt. Durch das Zusammenfließen der vorderen und hinteren

Abschnitte der Fascia visceralis wird jederseits ein annähernd sagittal gerichtetes Fascienblatt (Fig. 34 *fv*) gebildet, welches vorn bei der Symphyse beginnt und hinten am Kreuzbein endigt; zwischen beiden liegen die Harnblase (Scheide) und das Rectum.

Um in das nähere Verhalten des hinteren Abschnittes der Fascia visceralis oder Fascia pubosacralis, wie sie nach ihren Insertionsstellen an der vorderen und hinteren Beckenwand auch benannt werden kann, Einblick zu gewinnen, ist es nötig, nun auch den M. pyriformis samt seiner Fascie zu entfernen. Nun kommt die hintere Abteilung des Diaphragma rectale (M. coccygeus) mit ihrem Fascienüberzuge, der Fortsetzung der oberen Bedeckung des Diaphragma rectale nach hinten, zum Vorschein. Der hintere Abschnitt der oberen Bedeckung ist aber noch nicht in seiner ganzen Ausdehnung sichtbar, denn längs einer von der Spina ischii bis zum medialen Rande des 4. Kreuzbeinloches gezogenen Linie ist an denselben die Fascia pubosacralis angewachsen, daher der unter dieser Linie gelegene Teil der Diaphragmafascie erst nach einer weiteren Präparation zugänglich wird. Wenn man die Fascia visceralis an der Verwachsungsstelle durchschneidet, so sollte man meinen, daß nun der Zug der Fascia diaphragmatica superior nach abwärts zur Wahrnehmung gelangt; allein eine eingehendere Untersuchung lehrt, daß sie von einem sehr dünnen, ihr eng anliegenden Fascienblatte zugedeckt wird, welches als die Fortsetzung der Fascia visceralis nach abwärts von ihrer Verwachsungsstelle mit der Fascia diaphragmatica sup. erscheint. Es besteht demnach die Fascia visceralis im hinteren Abschnitte des Beckens, wie in dem vorderen, aus einem auf- und einem absteigenden Teile (Fig. 33 *fv*), und die Grenze beider ist durch ihre Verwachsungsstelle an der Fascia diaphragmatica sup. gegeben. Aus allem geht hervor, daß im hinteren Beckenabschnitte dieselben Fascien, eine Fascia diaphragmatica sup. und eine Fascia visceralis, wie im vorderen Beckenraume, angetroffen werden, oder mit anderen Worten, die im vorderen Beckenabschnitte vorfindlichen Fascien setzen sich unterhalb und medialwärts von den hypogastrischen Gefäßen direkt in den hinteren Beckenabschnitt fort.

Das nähere Verhalten der Fascia diaphragmatica sup. und visceralis im hinteren Beckenraume gestaltet sich in folgender Weise.

Die Fascia diaphragmatica superior erstreckt sich von der Spina ischii, längs des oberen Randes des M. coccygeus nach hinten bis in die Höhe des 2. Kreuzbeinloches. Der Rand der Fascie, welcher mit dem oberen Rande des Ligamentum spinososacrum verschmilzt, vollendet mit der Incisura ischiadica major die Umrandung des Foramen ischiadicum majus. Den hinteren Abschnitt des Diaphragma rectale bedeckend, breitet sie sich nach hinten oben und innen unten aus und inseriert einerseits am Kreuz-Steißbein, medial vom Ansatz des M. coccygeus andererseits zieht sie über den M. pubococcygeus und vereinigt sich hinter dem Mastdarm mit der der anderen Seite, mit der Sehnenplatte der Mm. pubococcygei innig verwachsend. In derselben Weise, wie das Diaphragma rectale das untere Ende des Mastdarmes seitlich und hinten umfaßt, geschieht dies auch von der Fascia diaphragmatica; dieselbe schiebt sich daher zwischen seitlicher und hinterer Mastdarmwand einerseits und dem Diaphragma rectale andererseits ein, und in der Höhe des oberen Randes des Sphincter ani externus angelangt, zerfährt sie in ein System von Fasern, welche zum Teil zwischen Sphincter ani internus und

externus, zum Teil durch die inneren Lagen des letzteren durchdringen, um in der Haut der Umgebung des Afters zu endigen. Ueber die innige Verbindung der Fascie durch fibrös-elastische Fasern mit der seitlichen Mastdarmwand an der Stelle, wo sich die Fascie, bezw. das Diaphragma an den Mastdarm anzulegen beginnt, wurde in einem früheren Abschnitte das Nötige erwähnt.

Die Fascia visceralis des hinteren Beckenabschnittes wird von einer an der Seite des Mastdarmes liegenden, nur annähernd sagittal gerichteten bindegewebigen Platte hergestellt, welche in ihrem Zuge nach vorn längs einer vom medialen Rande des 4. Kreuzbeinloches zur Spina ischii gezogenen Linie an die Fascia diaphragmatica angeheftet ist, wodurch sie in einen oberen und unteren Teil zerfällt. Der obere Teil beginnt am Kreuzbein, an den medialen Rändern der Foramina sacralia, zieht nach vorn, scheidet den Ureter ein und geht, nachdem er einen Fortsatz nach innen zur Einscheidung der Samenbläschen abgegeben hat, in die Fascia visceralis der Harnblase über. Der obere Rand verliert sich im subperitonealen Zellgewebe und erscheint beim Weibe deutlicher, da in ihrem Längszuge organische Fasern eingewebt sind (Ligamentum sacrouterinum).

Der untere Anteil verhält sich in ähnlicher Weise wie der das untere Ende des Mastdarmes umgebende Teil der Fascia diaphragmatica superior; er stellt ein meist sehr dünnes Blatt dar, welches der ebenfalls dünnen Fascia diaphragmatica sup. innig anliegt und mit ihr auch verwachsen sein kann, was in der Gegend der gemeinschaftlichen Sehnenplatte der Mm. pubococcygei stets stattfindet.

In ähnlicher Weise, wie die vorderen Abschnitte der Fascia visceralis hinter der Prostata zur Vereinigung (Fig. 34 *fv''*) kommen, vereinigen sich ihre hinteren Abschnitte vor dem unteren Ende des Mastdarmes zu einer Platte (Fig. 34 *fv'*), welche, der hinteren Fascie der Prostata (Scheide) innig anliegend, gegen das Perineum absteigt und bald in ein Faserwerk übergeht, in welchem Fasern zum Teil den Längsfasern des Rectums sich anschließen, zum Teil in die obere Fascie des Diaphragma urogenitale, zum Teil ins Centrum tendineum perinei, zum Teil direkt zur Haut des Perineums ziehen. Durch die Verbindung der beiden hinteren Abschnitte der Fascia visceralis vor dem Rectum kommt es, daß dasselbe in einer Art Schleuder steckt und mittels dieser an dem Kreuz-Steißbein fixiert ist (Fig. 34).

Es würde zu weit führen, all die verschiedenen Angaben der Autoren über die im Beckenausgange sich vorfindlichen Fascien einer näheren Besprechung zu unterziehen und darzulegen, wie sich all die verschiedenen Darstellungen der Fascien auf die hier angeführten einfachen Befunde zurückführen lassen; da diesbezüglich eine eingehendere Erörterung in meiner Abhandlung: „Ueber den Verschluß des männlichen Beckens" gegeben wurde, so sei auf diese verwiesen; auch bei Lesshaft findet sich eine genaue Berücksichtigung der Litteraturangaben.

Litteratur.

Abbott, A. W., *The coordination of the muscles closing the urethra, vagina and rectum and its application to the precise diagnosis etc., Tr. of the first panameric. med. Congr. Washington* 1893 *Pt.* 2, 1895/96.

Aeby, Chr., *Der Bau des menschlichen Körpers, Leipzig* 1868.

Albin, *Historia musculorum*, 1734; *Historia musculorum hominis, ed. Jo. Jak. Hartenkeil, Bambergae* 1796, *lib. III cap.* 98.

Arnold, **Friedrich**, *Handbuch der Anatomie des Menschen, Freiburg i. Br.* 1844.
v. Behr, *Handbook of human anatomy, translated by Birkett*, 1846.
Béraud, *Du mode de terminaison des fibres longitudinales du rectum, Gazette médical de Paris Année* 1858 *No* 13.
Bell, Charles, *The anatomy and physiology of the human body*, 7. *ed. London* 1829, *Vol. I.*
Behrend, **Friedrich**, *Beschreibung und Abbildung des M. compressor urethrae nach G. J. Guthrie, Bibliothek von Vorlesungen, Leipzig* 1836, *No* 16.
Blum, Ferdinand, *Die Schwanzmuskulatur des Menschen, Anatomische Hefte, Wiesbaden* 1894, 1. *Abt.* 4. *Bd*
Braune, W. u. His, W., *Leitfaden für die Präparanden der anat. Anstalt in Leipzig, Leipzig* 1883
Bronn, *Klassen und Ordnungen des Säugetierreiches, fortgesetzt von Leche, Leipzig und Heidelberg* 1890.
Bourgery, *Anatomie descriptive, Paris* 1852.
Budge, *Ueber die Funktion des M. levator ani mit Rücksicht auf die Pathogenese, Berlin* 1875.
Cadiat, M., *Étude sur les muscles du périnée, en particulier sur les muscles dits de Wilson et du Guthrie, Journ. de l'anat et de la phys., Paris* 1877.
Carcassone, *Thèse, Montpellier* 1821.
Chauveau, *Anatomie comparée.*
Cloquet, *Traité d'anatomie descriptive*, 1822.
Colles, Abraham, *Surg. anatomy.*
Cowper, *Myotomia reformata, Londres* 1694.
Cruveilhier, *Traité d'anatomie, Paris* 1874.
Cuvier, *Leçons d'anatomie comparée, II. éd., Paris* 1846.
Debierre, Ch., *Traité élémentaire d'anatomie de l'homme, Paris* 1890.
Demarquay, *Recherches anatom. sur les muscles, que entourent la portion membraneuse, Canstatts Jahresbericht für d. J.* 1849.
Denonvilliers, *Bulletins de la Société anatomique de Paris, No.* 10 *Juin* 1836; *Archives générale de médecine, Paris* 1837, *III. Série T.* 3; *Propositions et observations de l'anatomie, Paris* 1837.
Disse, J., *Untersuchungen über die Lage der menschlichen Harnblase und ihre Veränderung im Laufe des Wachstums, aus: Anatom. Hefte* 1. *Abt.* 1. *Bd., Wiesbaden* 1892.
Duverney, *Oeuvres anat., Paris* 1761.
Eggeling, H., *Die Damm-Muskulatur der Beutelthiere, Inaug.-Diss., Heidelberg* 1895.
Eggeling, H., *Zur Morphologie der Dammmuskulatur. Mit Nachtrag, Morphol. Jahrb. Bd.* 24
Ellenberger, W., u. Baum, H., *Systematische und topographische Anatomie des Hundes, Berlin* 1891.
Ellenberger *u* **Müller**, *Handbuch der vergl. Anatomie der Haussäugetiere*, 8. *Aufl. Berlin* 1896.
Ellis, *Demonstrations of anatomy*, 6. *ed London* 1869.
Fick, R., *Vergleichend-anatom. Studien an einem erwachsenen Orang-Utan, Arch. f. Anat u. Phys., anat. Abt.* 1895.
Flesch, M., *Ueber die Fascien des Beckenausganges, Korresp.-Blatt f. Schweizer Aerzte* 1884, 14. *Jahrg.*
Frank, L, *Handbuch der Anatomie der Haustiere*, 3. *Aufl., durchgesehen und ergänzt von Paul Martin, Stuttgart* 1892.
Führer, *Handbuch der chirurgischen Anatomie, Berlin* 1857.
Gegenbaur, C., *Lehrbuch der Anatomie des Menschen.*
Gerlach, Josef, *Handbuch der speciellen Anatomie des Menschen in topographischer Behandlung, München u. Leipzig* 1891.
Gosselin, *Arch. gén. de méd.*, 4. *Sér. T.* 21.
Gray, Henry F. R. S., *Anatomy descriptive and surgical*, 13. *ed. London* 1893.
Gruber, Wenzel, *Anatomische Notizen, Arch. für pathol. Anat. u. Phys. u f. klin. Med., Herausgeg. von R. Virchow*, 67. *Bd Berlin* 1876, 68. *Bd. Berlin* 1876, 109. *Bd. Berlin* 1887.
Günther, G. B., u. Milde, J., *Die chirurgische Muskellehre in Abbildungen, Hamburg* 1840.
Guthrie, *On the anatomy and diseases of the neck of the bladder and of the urethra, London* 1834.
Heister, *Compend. anat, Paris* 1729.
Henke, Wilhelm, *Topographische Anatomie des Menschen, Berlin* 1884.

Henle, J, *Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen*, 2. *Bd. Eingeweidelehre*, 2. *Aufl. Braunschweig* 1873; *Bänderlehre*, 2. *Aufl.* 1872.

Hildebrandt, Friedrich, *Lehrbuch der Anatomie des Menschen, Braunschweig* 1805.

His, Wilhelm, *Die anatomische Nomenklatur, Arch. f. Anat. u. Phys, anat. Abt. Suppl-Bd., Leipzig* 1895.

Holl, M., *Ueber den Verschlufs des männlichen Beckens, Arch. f. Anat. u. Phys, anat. Abt. Jahrg.* 1881, *Leipzig* 1881.

Holl, M., *Zur Homologie der Muskeln des Diaphragma pelvis, Anat. Anz.* 10 *Bd., Jena* 1894.

Holl, M., *Zur Homologie und Phylogeuese der Muskeln des Beckenausganges, Anat. Anz.* 1896 *No.* 3.

Houston, *Dublin Hospital Reports, Vol.* 5.

Huschke, E., *Lehre von den Eingeweiden, Leipzig* 1844

Hyrtl, J., *Lehrbuch der Anatomie des Menschen*, 20. *Aufl. Wien* 1889.

Jakobi, F. H., *Beitrag zur Anatomie der Steifsbeinmuskulatur des Menschen, Arch. f. Anat. u. Entwickelungsgesch, Anat. Abt. Jahrg* 1888, *Leipzig* 1888.

Jarjavay, J. F., *Traité d'anatomie chirurgicale.*

Keibel, *Ueber die Entwickelung von Harnblase, Harnröhre und Damm beim Menschen, Verhandl. d. Anat Ges. auf der* 9. *Vers. in Basel.*

Kobelt, G. L., *Die männlichen und weiblichen Wollustorgane, Freiburg i. B.* 1844.

Kohlbrügge, *Versuch einer Anatomie des Genus hylobates, in Weber, Zoologische Ergebnisse einer Reise in Niederländisch Ost-Indien*, 2. *Heft, Leyden* 1890/91.

Kohlrausch, *Zur Anatomie und Physiologie der Beckenorgane, Leipzig* 1854.

Kollmann, J., *Der Levator ani und der Coccygeus bei den geschwänzten Affen und den Anthropoiden, Verhandl d. Anat. Ges auf d.* 8. *Versamml in Strafsburg* 1894, *Jena.*

Krause, W, *Handbuch der menschlichen Anatomie*, 3. *Aufl. Hannover* 1876; *Die Anatomie des Kaninchens*, 2. *Aufl. Leipzig* 1884.

Laimer, Eduard, *Beiträge zur Anatomie des Mastdarms, Wien. med. Jahrb.* 1883; *Einiges zur Anatomie des Mastdarms, Wien med. Jahrb.* 1884.

Langer-Toldt, *Lehrbuch der systematischen und topographischen Anatomie*, 5. *Aufl. Wien u. Leipzig* 1893.

Lartschneider, Josef, *Die Steifsbeinmuskeln des Menschen und ihre Beziehungen zum M. levator ani und zur Beckenfascie*, 72. *Bd der Denkschriften d mathem.-naturwissensch. Klasse d. Kais. Akad. d. Wissensch. Wien* 1895; *Zur vergleichenden Anatomie des Diaphragma pelvis, Sitzungsber. d. Wien. Akad d. Wissensch.* 3. *Abt.* 104. *Bd.* 1895.

Le Cat, *Recueil de pièces sur l'opérat. de la taille, Rouen* 1749.

Ledouble, A., *Des muscles normaux et anormaux du périnée de l'homme, Bibliographie anatomique année* 4. *Paris* 1896.

Leisering, A. G. T., Mueller, C., Ellenberger, W., *Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haussäugetiere.* 7. *Aufl. Berlin* 1890.

Lenhossék, *Das venöse Konvolut der Beckenhöhle beim Manne, Wien* 1871.

Lentschewsky, B., *Ueber den Muskelapparat, welcher zum Verschlufs der äufseren weiblichen Genitalien dient, Dissert inaug, St. Petersburg, aus: Jahresbericht über die Fortschritte der Anatomie und Physiol., herausgeg. von Hoffmann-Schwalbe, Leipzig* 1875, 3. *Bd.*

Lesshaft, P., *Ueber einige die Urethra umgebenden Muskeln und Fascien, Arch. f. Anat, Phys. u. wissensch. Med. Jahrg.* 1873, *Leipzig*; *Ueber die Muskeln und Fascien der Dammgegend beim Weibe, Morphol. Jahrb.* 1883, 9. *Bd.*

Lieutaud, *Anatomie historique et pratique, Paris* 1777.

Linhart, *Compend. der chirurg. Operationslehre, Wien* 1867.

Luschka H., *Ueber den vorderen inneren Teil des Afterhebers beim Manne, Zeitschr. f. rat. Med., herausgeg. v. Henle u. Pfeufer, Leipzig* 1858, 3. *Reihe* 4. *Bd.*; *Die Muskulatur am Boden des weiblichen Beckens, Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wissensch., mathem.-naturwissensch. Klasse, Wien* 1862, 20. *Bd.*; *Die Fascia pelvina in ihrem Verhalten zur hinteren Beckenwand, Wien. akad. Sitzungsber. d. mathem.-naturwissensch Klasse* 1859, 35. *Bd*; *Die Anatomie des Menschen, Tübingen* 1864, 2. *Bd.*

Macalister, *Transactions of the Royal Irish Academy, Dublin* 1875, *Vol.* 25.

Mangetus, *Theatr. anat., Genevae* 1717, *T.* 1 *lib.* 2 *cap. XII.*

Markussen, *Ueber die Kloake und Harnblase der Frösche, Bull. phys. meth. Acad. de St. Petersbourg, Tom.* 11, 1853.

Meckel, J. F., *System der vergleichenden Anatomie, Halle* 1828, 3. *Teil*; *Handbuch der menschlichen Anatomie*, 2. *Bd.*

Meyer, G. Hermann, *Lehrbuch der Anatomie des Menschen*, 2. *Aufl. Leipzig* 1861.

Mercier, *Gaz. hebdomad* 1857 *No.* 13.

Mivart, *Transact. Linnean Soc.* 25 *Bd.* 1866, 394. (*Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreiches, Leipzig u Heidelberg* 1897.)

Morel, *Lyon médicale, Lyon* 1874, *T.* 24.

Morgagni, *Adversaria anatomica omnia, III. adminadversio.*

Morris, Henry, *A treatise on human anatomy, London* 1893.

Müller, J., *Encyklopädisches Wörterbuch der medizinischen Wissenschaften, sub voce: Erector penis; Ueber die organischen Nerven der erektilen männlichen Geschlechtsorgane, Kgl. Akad. d Wissensch. aus dem J.* 1835, *Berlin* 1837.

Müller, Franz, *Lehrbuch der Anatomie der Haussäugetiere,* 3. *Aufl. Wien* 1885.

Nordlund, G., *Muskelanomalien, Jahresber. d. Anat. u. Phys.* 7. *Bd.* 1. *Abt.*

Owen, *Anatomy of vertebrates, Vol.* 3 *Mammalia.*

Patruban, C., *Chirurgische Mitteilungen, Allgem. Wien. med. Ztg. Jahrg.* 1871 *No.* 1.

Pansch, Adolf, *Grundrifs der Anatomie des Menschen, hg v. L. Stieda,* 3. *Aufl. Berlin* 1891.

Paulet, M., *Conclusions d'un mémoire sur l'anatomie comparée du périnée, Journal de zoologie; P. Gervais,* 1876 *T.* 5; *Recherches sur l'anatomie comparée du périnée, Journ. de l'anat. et de la phys., Paris* 1877.

Pétrequin, J. E., *Lehrbuch der medizinisch-chirurgischen Anatomie. übertr. v. E. v. Gorup-Besanez, Erlangen* 1845.

Quenu, *Muscles de Wilson et de Guthrie, in art. urèthre du Dict. Encycl. des sc. méd.* 1886.

Rauber, August, *Lehrbuch der Anatomie des Menschen,* 4. *neubearbeitete Aufl. von Quain-Hoffmann's Anatomie, Leipzig* 1892.

Retzius, *Hygiea medicinsk och pharmaceutisk Monadskrift* 1849 *No.* 6, *deutsch von Fr. Creplin, Arch f. Anat., Phys. u. wissensch. Med. v. J. Müller, Jhrg.* 1849, *Berlin.*

Richet, *Traité pratique d'anatomie médico-chirurgicale,* 1866 *p.* 713, *u.* 5. *édit. Paris* 1877.

Robin, Ch, *et* **Cadiat**, *Sur la structure de la muqueuse uréthrale de l'homme et de la femme, Journ. de l'anat et de la phys., Paris* 1874; *Sur la structure et les rapports des téguments au niveau de leur jonction dans la région anale, vulvaire et du col utérin, Paris* 1874.

Rogie, *Note sur les aponévroses du périnée et du bassin, Journ. des sc. méd. de Lille* 1890.

Rosenmüller, J. C., *Handbuch der Anatomie,* 4. *Aufl. Leipzig* 1828.

Roux, C., *Beitrag zur Kenntnis der Aftermuskulatur des Menschen. Arch. f. mikr. Anat., Bonn* 1889, 19. *Bd.*

Rüdinger, N., *Topographisch-chirurgische Anatomie des Menschen, Stuttgart* 1873.

Ruge, G., *Die Hautmuskulatur der Monotremen und ihre Beziehungen zu dem Marsupial- und Mammarapparate, Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem Malayischen Archipel, Jena* 1895. (*Denkschrift der Med--naturwissenschaftl. Gesellschaft zu Jena.*)

Santesson, *Utkast till bestammende of den topographiska anatomicas begrepp diss studium och förhall ande till de öfriga dithörande kunskapsarter, jemte bidrag till anatomica of regio perinaei hos mannem, Akademisk ofhandling etc., Stockholm* 1844.

Santorini, Jo. D., *Septemdecim tabulae, edit. et explic. Mich. Girardi, Parone* 1715. *tab.* 15; *Observationes anat., Venetiis* 1724.

Sappey, Ph. C, *Traité d'Anatomie,* 3. *édit. Paris* 1876.

Schwegl, *Ueber Muskelvarietäten, Sitzungsber. d. Wien. Akad. d. Wissensch., Wien* 1859.

Soemmering, Samuel, *Lehre von den Muskeln und Gefäfsen des menschlichen Körpers, umgearb. v. Friedr. Wilh. Theile, Leipzig* 1841.

Strauss-Durckheim, *Anatomie descriptive et comparative du chat, Paris* 1845.

Symington, J., *A contribution of the normal anatomy of the femal pelvic floor, Edinburgh med. Journ. March* 1889.

Testut, L., *Les anomalies musculaires chez l'homme, Paris* 1884; *Traité d'anatomie humaine,* 2. *édit. Paris* 1893.

Tiedemann, *Tabulae arteriarum corp. humani, Karlsruhe* 1822, *Taf. XXVI Fig.* 2. 13, 14.

Tschaussow, N., *Resultate makro- und mikroskopischer Untersuchungen über die tiefen Muskeln des vorderen Dammes beim Manne und über das Verhalten der Venen zu ihnen, Arch. f. Anat. u. Entwickelungsgesch., Anat. Abt. Jahrg.* 1883, *Leipzig* 1883; *Zur Frage von den Venengeflechten und Muskeln im vorderen Abschnitt des weiblichen Dammes einschliefslich der Beckengeflechte, Arch. f. Anat. u. Phys., Anat. Abt. Jahrg.* 1885, *Leipzig* 1885.

Treitz, *Ueber einen neuen Muskel am Duodenum des Menschen, über elastische Sehnen und einige andere anatomische Verhältnisse, Vierteljahrsschr. f. prakt. Heilk.,* 10. *Jahrg. Prag* 1853.

Uffelmann. *Zur Anatomie der Harnröhre, Henle's Zeitschr.* 17. *Bd,*

Ultzmann, R., *Zur Therapie der Enuresis im Kindesalter*, *Centralztg. f. Kinderheilk.* No. 22 *S. A.* 2.
Velpeau, Alf., *Traité complet d'anatomie chirurgicale*, *Paris* 1837.
Verheyn, *Anatomie*, *Königsberg u. Leipzig* 1739.
Vlacovich, *Atti dell' istituto veneto di scienze* 1865 *Serie* 3 *Vol.* 10.
Waldeyer, W., *Beiträge zur Kenntnis der Lage der weiblichen Beckenorgane*, *Bonn* 1892.
Walter, J. G., *Myologisches Handbuch*, *Berlin* 1795.
Watson, *Journal of Anatomy* 1879 *Vol.* 14.
Weber, *Vollständiges Handbuch der Anatomie des menschlichen Körpers*, *Bonn* 1839.
Wilson, *Descriptions of the muscles surrounding the membranous part of the urethra*, *Med.-chir. Transactions of London* 1812 *Vol.* 1 *p.* 175.
Winslow, *Exposit. anat. traite du bas ventre* 1732; *Exposit. anat. corporis humani*, *Francofurti et Lipsiae* 1753, *T.* 4.
Zuckerkandl, E., *Ueber die Fascia perinei propria*, *Wien. med. Jahrb.* 1883.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 1644



